

การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้  
เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

อรนุช มั่งมีสุขศิริ

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา  
สำนักงานคณะกรรมการการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ .....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ค
สารบัญ .....	ง
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ภูมิหลัง .....	1
1.2 คำถามวิจัย .....	4
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
1.4 ความสำคัญของการวิจัย .....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย .....	5
1.6 นิยามศัพท์ .....	7
1.7 ข้อจำกัด .....	8
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม .....	9
2.1 คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ .....	10
นิยามและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับนักประดิษฐ์ .....	10
คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ .....	11
2.2 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ .....	15
ความหมายของนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ .....	15
ประเภทของนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ .....	17
2.3 การพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ .....	18
ความหมายการพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ .....	18
การจัดการความรู้กับการสร้างนวัตกรรม .....	19
การพัฒนานวัตกรรมประเภทสิ่งพิมพ์และภาพยนตร์สั้น .....	21
2.4 การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ .....	23
แนวคิดและหลักการการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ .....	24
การออกแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอน .....	29
การออกแบบการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ .....	33
การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ .....	37
2.5 สรุปองค์ความรู้จากการทบทวนวรรณกรรมเพื่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ .....	37
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	40
งานวิจัยภายในประเทศ .....	40

2.7	งานวิจัยต่างประเทศ .....	44
	กรอบแนวคิดการวิจัย .....	47
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย .....	48
	ระยะที่ 1 ศึกษาและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มี คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ .....	50
3.1	สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	50
3.2	วิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ในการจัดการเรียนรู้ .....	50
3.3	การสร้างและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ .....	52
	ระยะที่ 2 สร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและ ทักษะของนักประดิษฐ์ .....	54
3.4	ประชุมระดมสมอง (Brainstorming) ยกร่างโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ .....	54
3.5	ดำเนินงานสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ .....	55
3.6	ศึกษาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ .....	56
3.7	การเผยแพร่ นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ .....	59
บทที่ 4	ผลการวิจัย .....	60
	ระยะที่ 1 ศึกษาและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มี คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ .....	61
4.1	สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	61
4.2	วิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ในการจัดการเรียนรู้ .....	63
4.3	การสร้างและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ .....	65
	ระยะที่ 2 สร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและ ทักษะของนักประดิษฐ์ .....	68
4.4	ประชุมระดมสมอง (Brainstorming) ยกร่างโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ .....	68
4.5	ดำเนินงานสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ .....	72
4.6	ศึกษาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ .....	74
4.7	การเผยแพร่ นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ .....	79
บทที่ 5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
	ระยะที่ 1 ศึกษาและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มี คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ .....	79
5.1	สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	80
5.2	วิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ในการจัดการเรียนรู้ .....	82
5.3	การสร้างและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ .....	84
	ระยะที่ 2 สร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและ	

ทักษะของนักประดิษฐ์ .....	85
5.4 ประชุมระดมสมอง (Brainstorming) ยกวางโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ .....	85
5.5 ดำเนินงานสร้างและพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ .....	86
5.6 ศึกษาคุณภาพนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ .....	87
5.7 การเผยแพร่วัตกรรมจัดการเรียนรู้ .....	88
รายการอ้างอิง .....	92
ภาคผนวก .....	97

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ภูมิหลัง

ประเทศไทยกำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย เป็นยุทธศาสตร์ชาติฉบับแรก มีวิสัยทัศน์ว่า “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้วด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” ยุทธศาสตร์ชาติ ประกอบด้วย 1) ความอยู่ดีมีสุขของคนไทยและสังคมไทย 2) ชีตความสามารถในการแข่งขัน การพัฒนาเศรษฐกิจ และการกระจายรายได้ 3) การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ 4) ความเท่าเทียมและความเสมอภาคของสังคม 5) ความหลากหลายทางชีวภาพ คุณภาพสิ่งแวดล้อม และความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติ 6) ประสิทธิภาพการบริหารจัดการและการเข้าถึงการให้บริการของภาครัฐ

กระทรวงศึกษาธิการเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการจัดการดำเนินการ และให้บริการทางการศึกษาสำหรับประชาชน เป็นกระทรวงหลักที่ต้องร่วมขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ ซึ่งเป็นปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญในการยกระดับการพัฒนาประเทศในทุกมิติไปสู่เป้าหมายการเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว โดยมีสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหน่วยงานในการจัดและการส่งเสริมการศึกษาขั้นพื้นฐาน พัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา ประสาน ส่งเสริม สนับสนุน และกำกับดูแลการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้กับเยาวชนวัยเรียนให้เป็นทรัพยากรมนุษย์ที่ดีเก่ง และมีคุณภาพ มีภูมิปัญญา และมีนวัตกรรม ตามความคาดหวังของประเทศ และได้มีการประกาศกฎกระทรวง การประกันคุณภาพการศึกษา พ.ศ. 2561 มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการประกันคุณภาพภายในของสถานศึกษา มาตรฐานที่ 1 ด้านคุณภาพผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรม ดังนั้นการสร้างนวัตกรรมจึงเป็นเรื่องที่หน่วยงานของรัฐจำเป็นต้องให้ความสำคัญ

วิวัฒนาการความเจริญของมนุษย์เกิดจากความฉลาด ความสามารถในการค้นพบ การคิดสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิต จากอดีตถึงปัจจุบันนวัตกรรมเปลี่ยนวิถีชีวิตของคนในชุมชน เศรษฐกิจ และสังคมให้ทำงานได้ง่าย ประหยัด รวดเร็วขึ้น ตัวอย่างเช่น การติดต่อสื่อสารที่ต้องเดินทางมายังสถานที่หนึ่งเพื่อพบปะ พูดคุยกัน เป็นการใช้โทรศัพท์ติดต่อสื่อสารที่ไม่ต้องเดินทาง และสามารถพูดคุยกันแม้อยู่ห่างกันคนละซีกโลก ในยุคสมัยของโลกาภิวัตน์ที่ทุกประเทศให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษาพัฒนาเยาวชนให้เป็นนักประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรมเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เช่นประเทศญี่ปุ่นเน้น

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ตามปรัชญาใหม่ของประเทศญี่ปุ่น 5.0 ที่ระบุว่า ต้องทำให้ประชาชนทุกคนเป็น “มนุษย์ผู้มีความคิดอิสระ และร่วมมือกันสร้างสิ่งใหม่ๆ ด้วยการเชื่อมโยงความรู้แขนงต่างๆ เข้าด้วยกัน” โดยการสร้างความรู้และสมรรถนะให้กับเยาวชน ตั้งแต่ชั้นอนุบาล ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา รวมถึงส่งเสริมให้คนพร้อมเรียนรู้ตลอดชีวิต<sup>1</sup> ประเทศไทยก็เช่นเดียวกันมีเป้าหมายที่จะปรับโครงสร้างประเทศไทยให้ก้าวเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม ดังนั้น “นวัตกรรม” จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการเปลี่ยนแปลง (Change) ของทุกองค์กร กล่าวคือทุกองค์กรจะต้องมีนวัตกรรม และนำมาใช้ในการบริหารจัดการกระบวนการทำงาน เพื่อการเพิ่มคุณภาพผลผลิต ทำให้องค์กรนั้นๆ ประสบความสำเร็จ

นอกจากนี้จากที่ประชุมคณะรัฐมนตรี<sup>2</sup> ได้อนุมัติหลักการร่างพระราชบัญญัติเขตพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา เนื่องจากปัจจุบันการเรียนการสอนของประเทศไทยยังมีปัญหาในหลายๆ เรื่องที่สำคัญ เช่น ยังไม่มีการนำนวัตกรรมการเรียนรู้ไปขยายผลทั้งระบบการศึกษา เป็นต้น จึงเห็นสมควรให้มีเขตพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพการจัดการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยที่กฎหมายฉบับนี้กำหนดวัตถุประสงค์การจัดการศึกษาภายในเขตพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาและลดความเหลื่อมล้ำ และให้ทุกภาคส่วนร่วมในการจัดการศึกษา คิดค้นและพัฒนาด้านนวัตกรรมการศึกษาและดำเนินการให้นำนวัตกรรมนั้นไปใช้ในสถานศึกษาในพื้นที่ต่างๆ ทั่วประเทศ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่พัฒนาเด็กและเยาวชนของประเทศ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนานวัตกรรม เพื่อนำมาจัดการศึกษาพัฒนาเด็กและเยาวชนให้เป็นนักประดิษฐ์ นักคิดสร้างสรรค์ และนักพัฒนานวัตกรรม เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงด้านการศึกษาเข้าสู่ยุคประเทศไทย 4.0 หรือยุคปัญญาประดิษฐ์ และจากองค์การทรัพย์สินทางปัญญาแห่งโลก: (2551)<sup>3</sup> (World Intellectual Property Organization :WIPO, 2007) ระบุไว้ว่านักประดิษฐ์จะมีคุณลักษณะที่เหมือนกันคือมีความคิดสร้างสรรค์ อยากรู้อยากเห็น และมีความเพียรพยายาม และทุกคนสามารถเป็นนักประดิษฐ์ได้ไม่ว่าจะเป็นหญิงหรือชาย

<sup>1</sup>Society 5.0, Government of Japan, สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2562, จาก [www.japan.go.jp/technology](http://www.japan.go.jp/technology)

<sup>2</sup> สำนักข่าวอินโฟเควสท์, “นายณัฐพร จาตุศรีพิทักษ์ ที่ปรึกษา รมต.ประจำสำนักนายกรัฐมนตรี,” 4 กันยายน 2561.

<sup>3</sup> องค์การทรัพย์สินทางปัญญาแห่งโลก (World Intellectual Property Organization: WIPO, (2007), “Learn from the Past, Created the Futher,” สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2562, จาก [www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/patents/925/wipo\\_pub\\_925.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/patents/925/wipo_pub_925.pdf)

หรือเชื้อชาติใดก็ตาม ซึ่งสอดคล้องกับ สตีฟ เซสซัน (Steve Sasson :2016) ผู้ประดิษฐ์กล้องดิจิทัล<sup>4</sup> และสจ๊วต อุทรานันท์ (2537) ที่ว่าสติปัญญาไม่ได้เป็นตัวกำหนดความคิดสร้างสรรค์เพราะทุกคนมีความคิดสร้างสรรค์ในแบบของตนเอง ดังนั้นครูจึงมีบทบาทสำคัญ ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามที่คาดหวังของสังคมและประเทศ การพัฒนาครูจึงมีความสำคัญในโลกยุคปัจจุบันที่ กระแสแห่งความเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี ส่งผลต่อระบบการศึกษา นักวิจัยและนักวิชาการทางการศึกษาต่างให้ความสนใจศึกษาหาแนวทางการพัฒนาครูในรูปของ นวัตกรรมทางการศึกษา ต่าง ๆ ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อพัฒนาครูให้สามารถจัดการเรียนรู้พัฒนาคุณภาพผู้เรียนจะช่วยให้ครูปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจากผลการวิจัยของสุวิมล ว่องวาณิช และคณะ (2554)<sup>5</sup> ที่ได้สังเคราะห์งานวิจัย ด้านการพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อการพัฒนาครู ตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษา พบว่า การพัฒนาของครู ที่ควรได้รับการพัฒนามากที่สุด ได้แก่ การพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ที่ส่งผลให้ครูเกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ และการพัฒนา นวัตกรรมเป็นส่วนสนับสนุนให้ ครูมีความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะในการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์อย่างยิ่ง ต่อการพัฒนาผู้เรียน ด้วยเหตุนี้การพัฒนา นวัตกรรมจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยกระตุ้นให้ครูมีความรู้ มีทักษะการจัดการเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ เป็นนวัตกรรม

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา หน่วยงานในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบการวิจัยพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษาได้ดำเนินโครงการ พัฒนาศักยภาพความคิดสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ ด้วยการจัดเวทีการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทาง วิทยาศาสตร์ระดับประเทศ และโครงการประกวดหุ่นยนต์ สพฐ. ระดับประเทศ เป็นประจำทุกปี โดย เปิดโอกาสให้โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจากทั่วประเทศ เข้าร่วมการแข่งขัน เพื่อการส่งเสริมให้ครูจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ การใช้เทคโนโลยี คิดค้นนวัตกรรม และคัดเลือกผู้ได้รับรางวัลจากการแข่งขันระดับประเทศ เดินทางเข้าร่วมประกวดในเวทีระดับนานาชาติ ซึ่งการจัดประกวดแข่งขัน การจัดเวทีให้นักประดิษฐ์ แสดงผลงานเป็นการกระตุ้น สร้างแรงบันดาลใจให้ครูและผู้เรียนคิดสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ สอดคล้อง

<sup>4</sup> Dave Gershgorin, "The Inventor's Handbook," สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2561, จาก [www.popsci.com/inventors-handbook](http://www.popsci.com/inventors-handbook)

<sup>5</sup> สุวิมล ว่องวาณิช, อรุณา เจริญสุข และ อัจฉรา ประเสริฐสิน, "การสังเคราะห์งานวิจัยด้านการพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อการพัฒนาครูตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษา (2554)," สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม 2561, จาก <http://backoffice.thaiedresearch.org/uploads/paper/80c59b2605b538b8ae9c06bd5f4c6d94.pdf>

กับแนวคิดขององค์การทรัพย์สินทางปัญญาแห่งโลก (2551)<sup>6</sup> ในการสร้างนักประดิษฐ์ด้วยการจัดประกวดแข่งขันเพื่อการแสดงผลงานและการแลกเปลี่ยนความคิดสร้างสรรค์ สร้างสิ่งประดิษฐ์กับนักประดิษฐ์จากประเทศต่างๆ ซึ่งประเทศไทยประสบความสำเร็จได้รับรางวัลจากการประกวดแข่งขันในระดับนานาชาติเป็นประจำเกือบทุกปี แต่อย่างไรก็ตามจากโครงการการจัดประกวดสิ่งประดิษฐ์ระดับประเทศ และนานาชาติ ตั้งแต่ ปี 2555- 2560 พบว่า ครูที่ประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์นั้น จำนวนครูที่ประสบความสำเร็จยังไม่เพียงพอกับความต้องการของการขยายตัวในการพัฒนาพื้นที่นวัตกรรม นอกจากนี้ยังพบว่าครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ประสบความสำเร็จในการพัฒนาผู้เรียนจนได้รับรางวัลจากการประกวดแข่งขันสิ่งประดิษฐ์ทั้งในระดับประเทศ และนานาชาติแต่ละปี จะเป็นครูที่อยู่ในโรงเรียนเดิมที่ได้รับรางวัล

ดังนั้นสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา จึงเห็นความจำเป็นที่ต้องพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในโรงเรียนทั่วไปเพื่อจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน พัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์โดยใช้วัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาผู้เรียนเป็นนักประดิษฐ์ เป็นนวัตกรรม เป็นสื่อเผยแพร่องค์ความรู้ตามภารกิจของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษาในการร่วมขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติ ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศด้วยการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

## 1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 คุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนเพื่อสามารถคิดสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ มีอะไรบ้าง

1.2.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดีในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ เป็นอย่างไร

1.2.3 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์เป็นอย่างไร

## 1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

---

<sup>6</sup> องค์การทรัพย์สินทางปัญญาแห่งโลก (World Intellectual Property Organization: WIPO, (2007), "Learn from the Past, Created the Futher," สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2562, จาก [www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/patents/925/wipo\\_pub\\_925.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/patents/925/wipo_pub_925.pdf)



1.3.2 เพื่อสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

#### 1.4 ความสำคัญของการวิจัย

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ตามเป้าหมายยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ และกฎกระทรวง การประกันคุณภาพการศึกษา พ.ศ. 2561 มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการประกันคุณภาพภายในของสถานศึกษา มาตรฐานที่ 1 ด้านคุณภาพผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

#### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย 2 ระยะ ดังนี้

**ระยะที่ 1 ศึกษาและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1) สัมภาษณ์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะและคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ สังเคราะห์คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และวิธีพัฒนานวัตกรรมการศึกษา เพื่อให้ได้องค์ความรู้ในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

2) วิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะและคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ จากครูที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี และวิเคราะห์คุณลักษณะและทักษะจากตัวแบบนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สามารถคิดสิ่งประดิษฐ์และชนะการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ หรือโครงการประกวดแข่งขันหุ่นยนต์ ระดับนานาชาติระหว่างปี พ.ศ.2559-2560 ในโครงการการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ (International Exhibition for Young Inventors : IEYI) จำนวน 3 ทีมและการประกวดแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. จำนวน 2 ทีม รวม ครู 5 คน นักเรียน 8 คน ของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อนำมาสร้างบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครู และเรื่องเล่าการสร้างสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียนต่อไป

3) สร้างและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ โดยนำวิธีปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ของครู และเรื่องเล่าประสบการณ์ของนักเรียนที่

ประสบความสำเร็จ นำมาสร้างเป็นบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ และเขียนโครงเรื่องนำไปสร้างเป็นภาพยนตร์สั้น ความยาวเรื่องละ 5-7 นาที และตรวจสอบคุณภาพบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ เรื่องเล่าของนักเรียนประสบความสำเร็จในการคิดสิ่งประดิษฐ์ที่ชนะการประกวดสิ่งประดิษฐ์ ระดับนานาชาติ และภาพยนตร์สั้นประกอบบทเรียน ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านวิจัยทางการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านการวิจัยนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้บทเรียนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเล่าของนักประดิษฐ์และภาพยนตร์สั้น มีความถูกต้องสมบูรณ์

## ระยะที่ 2 การสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1) ประชุมระดมสมอง (Brainstorming) เพื่อยกร่างโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ โดยนำบทเรียนการจัดการเรียนรู้ และภาพยนตร์สั้นจากระยะที่ 1 มาเป็นข้อมูลดำเนินการประชุม เพื่อยกร่างกรอบโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ในรูปแบบสื่อนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น โดยผู้เข้าประชุมระดมสมอง (Brainstorming) ได้แก่ ผู้วิจัย นักวิชาการจากสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา 4 คน ศึกษานิเทศก์ 2 คน ครู 2 คน รวม 9 คน เพื่อกำหนดกรอบ โครงสร้างของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

2) ดำเนินงานสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามกรอบโครงสร้างของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ได้ยกร่างไว้

3) การศึกษาคุณภาพของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

3.1) ประชุมสนทนากลุ่ม (Focus groups) จากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อวิพากษ์คุณภาพด้านเนื้อหา ความน่าสนใจ และความเป็นประโยชน์ และได้นำข้อเสนอแนะมาพัฒนาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ โดยกำหนดคุณสมบัติของกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป สาขาหรือวิชาเอกที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการจัดการเรียนรู้ หรือมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรม หรือการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวม 5 คน

3.2) ศึกษาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ทางปฏิบัติและประโยชน์จากการประเมินจากผู้ใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งออนไลน์บนเว็บไซต์ของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา ประกอบด้วย

ประชากร ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนทั่วประเทศ

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเลือกแบบเจาะจงจากครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้ที่เข้ามาประเมินนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ในเว็บไซต์ของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา 100 คนแรก

5) การเผยแพร่ นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ทางเว็บไซต์ของสำนักงานสำนักพัฒนานวัตกรรม ทางเอกสาร และออกอากาศในรายการพุธเช้าข่าว สพฐ. ทาง OBEC Channel โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม DLTV ช่อง 14 หรือ [www.youtube.com/obectvonline](http://www.youtube.com/obectvonline)

## 1.6 นิยามศัพท์

1. การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการสร้างและพัฒนาสื่อ นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ เพื่อเผยแพร่อำนวยความสะดวกให้ครูสามารถออกแบบกระบวนการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

2. หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น หมายถึง นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ที่เป็นบทเรียนของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ที่ประสบความสำเร็จได้ถ่ายทอดบทเรียนในการจัดการเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จสามารถพัฒนาผู้เรียนเป็นนักประดิษฐ์ เป็นนวัตกรรม และจัดทำเป็นภาพยนตร์สั้นแต่ละนวัตกรรมตามเรื่องราวที่ครูที่มีแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ได้ถอดบทเรียนไว้ เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ทักษะการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

3. นักประดิษฐ์ หมายถึง ผู้เรียนที่มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ที่สามารถคิดและสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือวิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่ ด้วยการศึกษาวิจัยหรือทดลองสิ่งต่างๆที่เกิดจากการเรียนรู้ และความต้องการใช้งานเพื่ออำนวยความสะดวกสบายต่างๆในชีวิตประจำวันและใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตจริง

4. คุณลักษณะของนักประดิษฐ์ หมายถึง ลักษณะประจำตัวของการเป็นนักประดิษฐ์ การที่ผู้เรียนจะเป็นนักประดิษฐ์ได้นั้น ควรมีคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ ดังนี้ 1) มีแรงบันดาลใจกล้าคิดทำสิ่งใหม่ 2) มีความเพียรพยายามที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ 3) เปิดใจกว้างยอมรับความผิดพลาด และ 4) การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดี

5. ทักษะนักประดิษฐ์ หมายถึง ความชำนาญหรือความสามารถในการกระทำหรือการปฏิบัติเป็นทักษะด้านร่างกาย สติปัญญา หรือสังคม ได้แก่ ทักษะทางการคิด ทักษะการวิจัย และทักษะการทำงานเป็นทีม นอกจากนี้ยังต้องมีทักษะด้านต่างๆ ดังนี้ 1) มีความคิดสร้างสรรค์ 2) ทักษะการคิดเชื่อมโยง 3) ทักษะการแก้ปัญหา 4) ทักษะการตั้งคำถามสามารถระบุปัญหาความต้องการ การค้นพบ 5) ทักษะการสังเกต 6) การทดลองความคิดใหม่ๆ 7) ทักษะทางช่าง และ 8) การทำงานเป็นทีม ความเป็นผู้นำ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

6. นวัตกรรมจัดการการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ หมายถึง สื่อการเรียนรู้ใหม่สำหรับครูที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ครูมีความรู้และเข้าใจบทบาทและวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก แนะนำ สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สร้างแรงบันดาลใจให้กล้าคิดทำสิ่งใหม่ และครูสามารถออกแบบกระบวนการเรียนการสอน จัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบมีขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นเตรียมความพร้อม การให้สาระใหม่ ขั้นจัดกิจกรรมแบบร่วมมือ ร่วมทำ เน้นการปฏิบัติ ฝึกฝนให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคิด การวิจัย การทำงาน และเทคโนโลยี สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เสริมสร้างคุณลักษณะให้มีความเพียรพยายามที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดี เปิดใจพร้อมยอมรับความผิดพลาด เพื่อการพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์

## 1.7 ข้อจำกัด

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามบทบาทหน้าที่ของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ได้แก่ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เพื่อส่งเสริมสนับสนุนให้สถานศึกษาและสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาได้นำไปใช้ขยายผล ดังนั้นขอบเขตของงานวิจัยจึงเสร็จสิ้นที่กระบวนการสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ให้มีคุณภาพเท่านั้น เพื่อการเผยแพร่สู่สาธารณะ ในการนำไปใช้ประโยชน์

## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์  
ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1. คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์
  - 2.1.1 นิยามและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับนักประดิษฐ์
  - 2.1.2 คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์
- 2.2. นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้
  - 2.2.1 ความหมายของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้
  - 2.2.2 ประเภทของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้
- 2.3. การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้
  - 2.3.1 ความหมายการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้
  - 2.3.2 การจัดการความรู้กับการสร้างนวัตกรรม
  - 2.3.3 การพัฒนานวัตกรรมประเภทสิ่งพิมพ์และภาพยนตร์สั้น
- 2.4. การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์
  - 2.4.1 แนวคิดและหลักการการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
  - 2.4.2 การออกแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอน
  - 2.4.3 การออกแบบการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ
  - 2.4.4 การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์
- 2.5. สรุปลงความรู้อาจการทบทวนวรรณกรรมเพื่อการพัฒนา นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้  
เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์
- 2.6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 2.6.1 งานวิจัยภายในประเทศ
  - 2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ
- 2.7. กรอบแนวคิดการวิจัย

## 2.1 คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ผู้วิจัยได้ศึกษานิยามและองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับนักประดิษฐ์ คุณลักษณะของนักประดิษฐ์ มีรายละเอียด ดังนี้

### 2.1.1. นิยามและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับนักประดิษฐ์

ผู้ประดิษฐ์สิ่งของหรือนักประดิษฐ์คือผู้ที่คิดทำ จัดทำ สร้างขึ้น แต่งขึ้น<sup>1</sup> สร้างสรรค์สิ่งของต่างๆที่เกิดจากความต้องการใช้งานเพื่ออำนวยความสะดวกสบายต่างๆในชีวิตประจำวันและใช้ประโยชน์ของคนในสังคม สิ่งประดิษฐ์ตามความหมายใน พจนานุกรมเคมบริดจ์ (Cambridge Dictionary)<sup>2</sup> เป็นสิ่งที่ยังไม่เคยมีมาก่อน หรือกระบวนการในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน และนักประดิษฐ์ หมายถึงคนที่คิดค้นสิ่งประดิษฐ์ หรือทำงานเกี่ยวกับคิดสิ่งประดิษฐ์ และจากพจนานุกรม เมอริแอม เว็ปเตอร์ (Merriam-Webster)<sup>3</sup> ให้ความหมายสิ่งประดิษฐ์ว่าเป็นสิ่งที่คิดค้น เช่น (1): ผลิตภัณฑ์จากจินตนาการ; โดยเฉพาะอย่างยิ่ง: ความคิดนอกกรอบ (2): อุปกรณ์ประดิษฐ์หรือกระบวนการ เกิดขึ้นหลังจากการศึกษาและการทดลอง อาเดล เบคเกอร์ และอัลเปียม (Udell, Backer, and Albaum :1976)<sup>4</sup> ให้ความหมาย สิ่งประดิษฐ์ ว่าเป็นผลผลิตจากความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางจิตวิทยา ในการคิดสิ่งใหม่ที่มีคุณค่าเพื่อการดำรงชีวิต ส่วนความหมาย สิ่งประดิษฐ์ไทย<sup>5</sup> ในความหมายของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) หมายถึง ผลงานวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น แต่อาจยังไม่จำเป็นต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน / คุณภาพ โดยอาจอยู่ในช่วงของการทดสอบเพื่อให้ได้การรับรองมาตรฐาน/คุณภาพ/ข้อกำหนดเบื้องต้น เพื่อให้พร้อมสำหรับการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ต่อไป และแบ่งประเภทของสิ่งประดิษฐ์ ออกได้เป็น 3 ประเภท คือ (1) สิ่งประดิษฐ์ที่กำลังอยู่ระหว่างการทำวิจัยและพัฒนาต้นแบบ ( 2 ) สิ่งประดิษฐ์ที่อยู่ระหว่างการทดสอบเพื่อใช้งานจริง ( 3 ) สิ่งประดิษฐ์ที่มีการผลิตและพร้อมจำหน่ายเชิงพาณิชย์แล้ว แต่ยังไม่ผ่านการทดสอบมาตรฐานรับรอง เห็นได้ว่านิยาม สิ่งประดิษฐ์ของ วช. ให้ความสำคัญกับกระบวนการในการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การรับรองคุณภาพของสิ่งที่ประดิษฐ์ขึ้น และเรียกสิ่งประดิษฐ์ว่าเป็นผลงานวิจัย และนวัตกรรม

<sup>1</sup> พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, “ประดิษฐ์,” สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2561, จาก [http:// www. royin. go.th/dictionary/](http://www.royin.go.th/dictionary/)

<sup>2</sup> Dictionary of Cambridge, “Invention,” accessed May 27, 2018, available from [https:// dictionary. cambridge.org/ english/invention](https://dictionary.cambridge.org/english/invention)

<sup>3</sup> Merriam-Webster, “Invention,” accessed May 27, 2018, available from [https:// www. merriam -webster.com/dictionary/invention](https://www.merriam-webster.com/dictionary/invention)

<sup>4</sup> Udell, G. G., Baker, K. G., & Albaum, G. S., Creativity: Necessary, but not sufficient. *Journal of Creative Behavior* (1976): 10, 92-103.

<sup>5</sup> สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.), “สิ่งประดิษฐ์ไทย,” สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2561, จาก [http://thaiinvention.nrct.go.th/main/invention\\_father.php](http://thaiinvention.nrct.go.th/main/invention_father.php)

สรุปว่านักประดิษฐ์ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ผู้มีจินตนาการ คิดทำ จัดทำ สร้างขึ้น แต่งขึ้น สร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือวิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่ ด้วยการศึกษาวิจัยหรือทดลอง สิ่งต่างๆ ที่เกิดจากความต้องการใช้งานเพื่ออำนวยความสะดวกสบายต่างๆ ในชีวิตประจำวันและใช้ประโยชน์ของคนในสังคม

### 2.1.2. คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

นักประดิษฐ์จะคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่อาจเกิดขึ้นจากความต้องการ หรือเมื่อพบปัญหาจะใช้การคิดสร้างสรรค์ หรือหาวิธีการแก้ปัญหานั้น องค์การทรัพย์สินทางปัญญาแห่งโลก: 2551<sup>6</sup> (World Intellectual Property Organization :WIPO, 2007) อ้างว่านักประดิษฐ์จะมีคุณลักษณะที่เหมือนกันคือมีความคิดสร้างสรรค์ อยากรู้อยากเห็น และมีความเพียรพยายาม ทุกคนสามารถเป็นนักประดิษฐ์ได้ไม่ว่าจะเป็นหญิงหรือชายหรือเชื้อชาติใดก็ตาม นักประดิษฐ์จะต้อง 1) ระบุความต้องการและปัญหา ต้องมีความคิดและแรงบันดาลใจที่จะทำอะไรใหม่ๆ เพื่อช่วยทำให้การทำงานง่ายขึ้น และเป็นสิ่งที่ยังไม่มีในท้องตลาด 2) ทำวิจัยเพื่อค้นหาคำตอบ เมื่อรู้ถึงความต้องการในการสร้างสิ่งประดิษฐ์แล้ว ให้เริ่มทำวิจัย ค้นหาคำตอบที่อยากรู้โดยเชื่อมโยงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 3) ทดลองความคิด (Idea) สู่การปฏิบัติ พร้อมกับการเปิดใจยอมรับความผิดพลาด อดทนไม่หมดหวัง ความผิดพลาดคือประสบการณ์อันดีเยี่ยม และความผิดพลาดนี้อาจเป็นผลสำเร็จของงานประดิษฐ์ชิ้นอื่นๆ ก็ได้ 4) ขอรหัสสิทธิบัตร การขอรหัสสิทธิบัตรอาจมีขั้นตอนที่ยุ่งยาก แต่จะเสียมากกว่าถ้าสิ่งประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้นไม่ขอจดสิทธิบัตร 5) เข้าร่วมการแข่งขันประกวดสิ่งประดิษฐ์ นำสิ่งประดิษฐ์ขึ้นแสดง ประกวดในเวทีต่างๆ นักเรียนอาจได้รับรางวัลเป็นทุนการสร้างสิ่งประดิษฐ์ หรือการศึกษาต่อ หรือการได้เดินทางพบปะแลกเปลี่ยนกับนักคิดนักประดิษฐ์จากหลายๆ ประเทศทั่วโลก 6) นำสิ่งประดิษฐ์เข้าสู่เชิงพาณิชย์ สิ่งประดิษฐ์จะประสบความสำเร็จได้ต้องมองเชิงพาณิชย์ กล่าวคือขายได้ สิ่งประดิษฐ์จึงจะกลายเป็นนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ สามารถเปลี่ยนวิถีการดำรงชีวิตของผู้คนให้สะดวก ง่าย และสบายยิ่งขึ้น มีงานวิจัยขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development : OECD 2011) พบว่า<sup>7</sup> ทักษะของนักประดิษฐ์ ประกอบด้วยหลายทักษะ ทั้งทักษะพื้นฐานการอ่าน และเขียน ทักษะทางวิชาการ ทักษะทางเทคนิค ทักษะการแก้ปัญหา ความเป็นผู้นำ ความมีใจเปิดกว้างทางวัฒนธรรม ทักษะการจัดการ ผู้ประกอบการ และความคิดสร้างสรรค์และการออกแบบ เช่นเดียวกับกลุ่มของธนาคารโลก

<sup>6</sup> องค์การทรัพย์สินทางปัญญาแห่งโลก (World Intellectual Property Organization: WIPO, (2007), “Learn from the Past, Created the Futher,” สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2562, จาก [www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/patents/925/wipo\\_pub\\_925.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/patents/925/wipo_pub_925.pdf)

<sup>7</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development : OECD , **SKILLS FOR INNOVATION AND RESEARCH** – © OECD 2011 : accessed May 9, 2016, available from <https://www.oecd.org/innovation/inno/47164461.pdf>

(World Bank (US)<sup>8</sup> ในระบบการศึกษาต้องให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะของนักประดิษฐ์ ที่ประกอบด้วย ทักษะทางช่างเทคนิค ทักษะการคิดและการสร้างสรรค์ ทักษะเชิงพฤติกรรมและทักษะทางสังคม รวมทั้งให้ความสำคัญกับทักษะของผู้ประกอบการด้วย สอดคล้องกับจากงานวิจัยของ ฮาวาส ปีชีเนส สคูล (2009) Jeffrey H.Dyer, Hal B.Gregersen, และ Clayton M.Christensen<sup>9</sup> ศึกษาหาคุณลักษณะหรือพฤติกรรมของคนที่เป็นนวัตกรรม ที่เป็นผู้บริหารระดับสูงขององค์กรต่างๆ พบว่า นวัตกรรม ต้องมีทักษะสำคัญ คือ **ทักษะของการค้นพบ** ที่มืองค์ประกอบทักษะ 5 ด้าน ได้แก่

1) ทักษะการเชื่อมโยงความคิด การนำไอเดียจากสาขาอื่นเข้ามาผสมผสานกับสาขาที่ตนเชี่ยวชาญ หรือนำสาขาที่ตนเชี่ยวชาญผสมผสานกับความรู้จากการศึกษาค้นคว้าในความรู้ใหม่ ความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกันได้นี้ ต้องเริ่มจากการมีประสบการณ์ที่หลากหลาย เพื่อสามารถสร้างสรรค์ นวัตกรรมที่ไม่ธรรมดาให้เกิดขึ้นได้

2) ทักษะการตั้งคำถาม คำถามจะก่อให้เกิดกระบวนการในการคิดในแง่ใหม่ๆ นักคิดหรือนวัตกรรมที่ดี จะคอยตั้งคำถามต่อสิ่งต่างๆ การตั้งคำถามนี้เองเป็นสิ่งกระตุ้นความพยายามหาคำตอบ ต่อคำถามที่ตั้งขึ้นมา

3) ทักษะการสังเกต การสังเกตนี้ควรทำควบคู่ไปกับการตั้งคำถาม การเฝ้าสังเกตพฤติกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งเล็กๆน้อยๆ ก็จะกลายเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับองค์กรในการมองเห็นถึงโอกาสใหม่ๆ เพื่อการสร้างสิ่งใหม่ๆที่มีประโยชน์ต่อองค์กรและสังคม

4) ทักษะการปฏิสัมพันธ์ กับคนหลากหลาย มีการสร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนไอเดีย กับผู้คนที่เชี่ยวชาญ หรือมีประสบการณ์อย่างหลากหลาย การร่วมสัมมนาหรืออ่านหนังสือนอกเหนือจากสิ่งที่เป็นงานประจำที่ตนเคยทำ เครือข่ายปฏิสัมพันธ์ในที่นี้ก็เพื่อช่วยให้มีประสบการณ์ที่หลากหลาย และพร้อมที่จะยอมรับความคิดใหม่ๆ

5) ทักษะการทดลอง ทดลองไอเดียใหม่ๆ ด้วยการสร้างต้นแบบและทำการทดสอบนำร่องเพื่อดูว่าได้ผลหรือไม่ ขณะเดียวกันการทดลองนำร่อง ไอเดีย และต้นแบบ อาจจุดประกายไอเดียสร้างสรรค์ใหม่ขึ้นด้วย การทดลองนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดลองในห้องทดลองเหมือนนักวิทยาศาสตร์ แต่เน้นที่การลองผิดลองถูกและพร้อมที่จะเรียนรู้และแก้ไขจากสิ่งที่ผิดพลาดเพราะการลองผิดลองถูกนั้นจะทำให้เห็นถึงโอกาสและความเป็นไปได้ของสิ่งใหม่ๆ

<sup>8</sup> World Bank Group (US), *Skills for Innovation*, accessed May 27, 2018, available from <https://www.innovationpolicyplatform.org/content/skills-innovation>

<sup>9</sup> ชาคริต ทองอุไร, *คุณสมบัติสำคัญของนวัตกรรม*, อ้างอิงจาก Harvard Business School, *The Innovator's DNA*, Harvard Business Review, December 2009, สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2562, จาก <http://share.psu.ac.th/blog/sec-km-adm/3200/>



นอกจากนี้ การศึกษาพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะและคุณลักษณะของนักประดิษฐ์นี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ของเบนจามิน บลูม และคณะ (Bloom et al: 1956) ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่นักการศึกษาไทย และครูไทยทั่วประเทศรู้จักกันเป็นอย่างดี มาวิเคราะห์จุดประสงค์ปลายทางของการจัดการเรียนรู้ของงานวิจัยนี้ โดยการจัดการเรียนรู้พัฒนาทักษะและคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ผ่านรายวิชาและจัดกิจกรรมภายในและภายนอกห้องเรียน (activity base Learning) โดยกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้เป็น 3 ด้านคือ ด้านพุทธิพิสัยหรือสติปัญญา (cognitive domain) ด้านจิตพิสัย หรือคุณลักษณะ (affective domain) และด้านทักษะหรือการทำงานของร่างกาย (psychomotor domain) ดังนี้ 1) พุทธิพิสัย เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสมอง สติปัญญา ความคิด ความฉลาด การคิดค้นหาในสิ่งต่างๆ 2) จิตพิสัย เป็นความรู้สึก ค่านิยม ทศนคติส่วนตัว ความเชื่อ หรือสิ่งต่างๆ เกี่ยวกับจิตใจ ปกติมันอาจไม่ได้แสดงออกแบบทันที แต่สิ่งแวดล้อมรอบข้างสามารถหล่อหลอมสิ่งเหล่านี้ได้ 3) ทักษะพิสัย การเคลื่อนไหวร่างกาย พฤติกรรมที่บ่งถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วชำนาญ และจากความหมายของคำว่า ทักษะ (skill) จากพจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย<sup>10</sup> หมายถึง ความชำนาญหรือความสามารถในการกระทำหรือการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นทักษะด้านร่างกาย สติปัญญา หรือสังคม ที่เกิดขึ้นจากการฝึกฝน หรือการกระทำบ่อย ๆ ส่วนคำว่าคุณลักษณะ หมายถึงเครื่องหมายหรือสิ่งที่ชี้ให้เห็นความดีหรือลักษณะประจำ จึงวิเคราะห์ทักษะนักประดิษฐ์ประกอบด้วยด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย และคุณลักษณะเป็นด้านจิตพิสัย ดังตาราง 2.2 ต่อไปนี้

---

<sup>10</sup> พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, “ทักษะ,” สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2561, จาก <http://www.royin.go.th/?knowledges=ทักษะ->

ตาราง 2.1 การวิเคราะห์คุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ เพื่อจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นนักประดิษฐ์ ดังนี้

หน่วยงาน	ทักษะนักประดิษฐ์		คุณลักษณะ
	พุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย
องค์กรทรัพย์สินทางปัญญา : WIPO (2007)	ความคิดสร้างสรรค์ คิดเชื่อมโยง การวิจัยทดลอง		แรงบันดาลใจทำสิ่งใหม่ ความเพียรพยายาม เปิดใจยอมรับ
องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา : OECD (2011)	การเรียนรู้ทางวิชาการ การแก้ปัญหา	การช่างเทคนิค การจัดการ ประกอบการ	ความเป็นผู้นำ ความมีใจเปิดกว้างทางวัฒนธรรม
กลุ่มธนาคารโลก (2007)	ความคิดสร้างสรรค์	ช่างเทคนิค ทักษะทางสังคม การประกอบการ	
ฮาวาส บีซีเนส สคูล (2009)	คิดเชื่อมโยง และตั้งคำถาม ช่างสังเกต	การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น การปฏิบัติทดลอง	

จากตาราง 2.1 การศึกษาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์จากเอกสารของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พบว่านักประดิษฐ์ มีคุณลักษณะ และทักษะ สรุปได้ดังนี้

ทักษะนักประดิษฐ์ หมายถึง ความชำนาญหรือความสามารถในการกระทำหรือการปฏิบัติ เป็นทักษะด้านร่างกาย สติปัญญา หรือสังคม ได้แก่ ทักษะทางการคิด ทักษะวิจัย และทักษะการทำงาน ดังนี้ 1) ความคิดสร้างสรรค์ 2) ความคิดเชื่อมโยง 3) การแก้ปัญหา 4) การตั้งคำถามสามารถระบุปัญหาความต้องการการค้นพบ 5) การสังเกต 6) การทดลองความคิดใหม่ๆ 7) ทักษะทางช่าง และ 8) การทำงานเป็นทีม ความเป็นผู้นำ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

สรุปคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ หมายถึงลักษณะประจำของนักประดิษฐ์ ได้แก่ 1) มีแรงบันดาลใจกล้าคิดทำสิ่งใหม่ 2) มีความเพียรพยายามที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ 3) เปิดใจกว้างยอมรับความผิดพลาด และ 4) การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดี

## 2.2 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ความหมายของนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ และประเภทของนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ ดังนี้

### 2.2.1. ความหมายของนวัตกรรมจัดการเรียนรู้

มีผู้นิยามคำว่า “นวัตกรรม” มาจากภาษาอังกฤษ คำว่า Innovation เป็นคำกริยา จากคำ innovate แปลว่า ทำใหม่ เปลี่ยนแปลงให้เกิดสิ่งใหม่ ดังนั้น นวัตกรรม จึงมีความหมายถึง การนำสิ่งใหม่ ๆ อาจอยู่ในรูปของความคิดหรือการกระทำ หรือสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ เข้ามาเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมจากวิธีการที่ทำอยู่เดิมๆเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นเพื่อให้ใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น นวัตกรรมที่มักได้รับความสนใจและยอมรับ นำไปใช้อย่างกว้างขวางโดยทั่วไป ควรมีลักษณะดังนี้<sup>11</sup>

- 1) เป็นนวัตกรรมที่ไม่ซับซ้อนและยากจนเกินไป ความยากง่ายของนวัตกรรมมีอิทธิพลอย่างมากต่อการยอมรับนำไปใช้
- 2) เป็นนวัตกรรมที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายจนเกินไป เนื่องจากผู้ใช้จำนวนมากมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ
- 3) เป็นนวัตกรรมที่สำเร็จรูป ที่อำนวยความสะดวกในการใช้ มักได้รับการยอมรับและนำไปใช้มากกว่านวัตกรรมที่ผู้ใช้จะต้องนำไปจัดทำเพิ่มเติม
- 4) เป็นนวัตกรรมที่ไม่กระทบกระเทือนต่อบริบทเดิมมากนัก
- 5) เป็นนวัตกรรมที่มีคนเกี่ยวข้องไม่มากนัก ไม่ต้องประสานงานหลายฝ่าย การใช้ที่ขึ้นกับคนหลายฝ่ายย่อมทำให้เกิดความไม่สะดวก
- 6) เป็นนวัตกรรมที่ส่งผลเป็นรูปธรรมเห็นได้ชัดเจน

ดังนั้นนวัตกรรมที่มีประโยชน์จะเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกให้ผู้นำนวัตกรรมไปใช้สามารถปรับปรุง พัฒนางานได้ดีขึ้น และต้องเป็นกระบวนการที่สามารถทำได้ง่าย สำเร็จรูป และไม่กระทบต่อบริบทการจัดการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิมมากนัก

นอกจากนี้ความหมายคำว่า “การจัดการเรียนรู้” (learning management) ริชาร์ด สมิธ (Richard Smith of Central Queensland University, Australia : 2010) นักการศึกษาจากมหาวิทยาลัยเชลทรีล ควีนแลนด์ ประเทศออสเตรเลีย ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นความสามารถในการออกแบบกระบวนการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมายที่กำหนด<sup>12</sup> นวัตกรรมจัดการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกให้ครูสามารถออกแบบ

<sup>11</sup> ทิศนา ขมณี, ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ พิมพ์ครั้งที่ 3 ฉบับปรับปรุง, (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2547), 419-420.

<sup>12</sup> Smith and Lynch, Rethinking Teacher Education: Teacher education in the knowledge age (Sydney: AACLM Press, 2010)

กระบวนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน เรียนรู้ มีทักษะและคุณลักษณะตามเป้าหมายที่กำหนด  
 วิวัฒนาการของกระบวนการจัดการเรียนรู้<sup>13</sup> มีการเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัยจากการจัดการสอนที่ไม่มี  
 รูปแบบมาถึงการสอนอย่างมีรูปแบบ จาก “การสอน” (teaching) ซึ่งเน้นบทบาทครู ครูเป็น  
 ศูนย์กลาง ก้าวเข้าสู่ การสอนอย่างมีแบบแผนใช้หลักวิชาค้นคว้าวิจัยมากขึ้น เปลี่ยนจากจุดเน้นที่ครู  
 เป็น “การเรียนการสอน” (instruction) ซึ่งเน้นบทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ มีผู้เรียนเป็น  
 ศูนย์กลาง สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2)  
 พ.ศ. 2545 ฉบับปัจจุบัน ในมาตราที่ 22 และมาตราที่ 24 ระบุไว้ชัดเจนว่าการจัดการเรียนการสอน  
 ต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญดังนี้

มาตราที่ 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และ  
 พัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน  
 สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตราที่ 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง  
 ดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน  
 โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการการเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์  
 ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
- 3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้คิดเป็น  
 ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
- 4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน  
 รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
- 5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการสอนและ  
 อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วน  
 หนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน  
 และแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ
- 6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือ กับ  
 บิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอน ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542  
 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 กำหนดว่า ครูผู้จัดการเรียนการสอนต้องปรับเปลี่ยน

---

<sup>13</sup> ทิศนา ขัมภณี, ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ พิมพ์ครั้งที่  
 3 ฉบับปรับปรุง, 9.

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child-centered Approach) ให้นักเรียน ได้คิด ได้ปฏิบัติงาน เผลอสถานการณ์ต่างๆ ให้สามารถบูรณาการความรู้ และประยุกต์ใช้ความรู้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาในชีวิตจริง ดังนั้นครูหรือผู้จัดการเรียนรู้ควรมีความเชื่อพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 3 ประการ คือ (1) เชื่อว่าทุกคนมีความแตกต่างกัน (2) เชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้และ (3) เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดได้ทุกที่ทุกเวลา

ทิสนา แชมมณี<sup>14</sup> (2547: หน้า418-419) ให้ความหมายของนวัตกรรม คือ การนำสิ่งใหม่เข้ามาเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมจากวิธีการที่ทำอยู่เดิม เพื่อให้ใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ คือการนำเอาความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ ข้อคิดค้นใหม่ๆ เข้ามาใช้เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้นกว่าเดิม และทิสนา แชมมณี<sup>15</sup> (2547: หน้า418-419) ให้ความหมายเพิ่มเติมว่า สิ่งใหม่อาจใหม่ทั้งหมดหรือใหม่บางส่วน เป็นสิ่งใหม่ในบริบทหนึ่ง แต่อาจเป็นของเก่าในอีกบริบทหนึ่ง เป็นสิ่งใหม่ที่ได้รับการยอมรับนำไปใช้บ้างแล้ว แต่ยังไม่แพร่หลายคือยังไม่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง หรือเป็นสิ่งใหม่ที่กำลังอยู่ในกระบวนการพิสูจน์ทดสอบว่าจะใช้ได้ผลมากน้อยเพียงใดในบริบทนั้น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง จึงสรุปได้ว่า นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้หมายถึงสิ่งอำนวยความสะดวกที่ช่วยทำให้ครูสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้เผชิญสถานการณ์ต่างๆ เพื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ มีความรู้ ได้คิด ได้ปฏิบัติงาน เกิดทักษะ และคุณลักษณะตามวัตถุประสงค์ และให้สามารถบูรณาการความรู้ ประยุกต์ใช้ความรู้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้สำหรับครู จึงควรเป็นนวัตกรรมสำเร็จรูปสะดวกและง่ายต่อการนำไปใช้ ได้ประโยชน์โดยไม่กระทบบริบทการจัดการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

### 2.2.2. ประเภทของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

ภาพห้องเรียนที่มีครู<sup>16</sup> เป็นผู้คอยบอกความรู้ให้แก่ผู้เรียน การเรียนรู้แบบซึมซับข้อมูล (passive learning) ไม่สามารถตอบโต้เจตนาของครูที่หวังชีวิตอีกหลายสิบปี ความหวังจึงอยู่ที่การเปลี่ยนแปลงกระบวนการศึกษา ให้เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (active learning) กิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ไม่ได้มีรูปแบบที่ตายตัว แต่ยึดหลักอยู่ที่การสร้างประสบการณ์ที่มีความหมายให้กับผู้เรียน อาทิ การเรียนรู้จากโครงการ กรณีตัวอย่าง การลงมือปฏิบัติ ฯลฯ ซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจตนเอง เห็นความเชื่อมโยงของสิ่งรอบตัว คำนึงถึงประโยชน์ของสังคม มีทักษะที่เหมาะสมสำหรับอนาคต

<sup>14</sup> เรื่องเดียวกัน, 418-419,421.

<sup>15</sup> เรื่องเดียวกัน.

<sup>16</sup> “เรียนรู้สร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมการเรียนรู้,” สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2561, จาก [www.tkpark.or.th/tha/articles\\_detail/344/เรียนรู้สร้างสรรค์-สร้างนวัตกรรมการเรียนรู้](http://www.tkpark.or.th/tha/articles_detail/344/เรียนรู้สร้างสรรค์-สร้างนวัตกรรมการเรียนรู้)

การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา ประเภทของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ มีผู้ศึกษาไว้ ดังนี้

### ประเภทนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) ประเภทสื่อการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 ชนิด (1.1) สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือ เอกสาร ประกอบการจัดการเรียนรู้ บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการเรียน ชุดการสอน แบบฝึก แผ่นพับ เป็นต้น (1.2) สื่อโสตทัศนอุปกรณ์ ได้แก่ ภาพยนตร์ สไลด์ โทรทัศน์ เพาเวอร์พอยท์ (Powerpoint) คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เทป เป็นต้น

2) ประเภทเทคนิควิธีการเรียนรู้ ได้แก่ การเรียนรู้แบบอุปนัย (Inductive) การเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Instruction) การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT การเรียนรู้โดยการสร้างเรื่อง (Storyline Method) กระบวนการเรียนการสอน ของโมเดล ชิปปา (Cippa Model) เป็นต้น

สรุปประเภทของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยศึกษาและนำมาสร้างเป็นสื่อนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือ และสื่อโสตทัศนอุปกรณ์ ได้แก่ ภาพยนตร์ สั้นประกอบสื่อสิ่งพิมพ์

## 2.3 การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

เพื่อค้นหาคำตอบในการพัฒนานวัตกรรมที่จะเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกช่วยให้ครูสามารถออกแบบกระบวนการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้วิจัยจึงศึกษาความหมาย ประเภท และการพัฒนานวัตกรรม ดังนี้

### 2.3.1 ความหมายการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ มีกระบวนการพัฒนาดังนี้

- 1) การระบุปัญหา การมองเห็นปัญหาในเรื่องนั้น และมีความต้องการจะแก้ปัญหาานั้น
- 2) กำหนดจุดมุ่งหมาย ในการพัฒนานวัตกรรมว่านวัตกรรมที่จะพัฒนานั้นควรมีคุณสมบัติหรือประสิทธิภาพอย่างไร เพียงใด
- 3) การศึกษาข้อจำกัดต่างๆในบริบทที่จะใช้นวัตกรรมนั้นๆ
- 4) การประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรม นวัตกรรมที่สร้างขึ้นอาจเป็นการนำของเก่ามาดัดแปลงปรับปรุงทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นวัตกรรมอาจอยู่ในรูปแบบต่างๆกัน แต่ต้องประกอบด้วยหลักการ วัตถุประสงค์ โครงสร้าง และรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้นวัตกรรมนั้นให้ได้ผล
- 5) การทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพนวัตกรรม
- 6) การเผยแพร่ให้เป็นที่ยอมรับนำไปใช้ประโยชน์ นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกให้ครูสามารถออกแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียน เรียนรู้ และพัฒนาตนเอง มีทักษะและคุณลักษณะตามเป้าหมายที่กำหนด

นอกจากนี้สุตาทภัทร จันทรประเสริฐ และคณะ (2561)<sup>17</sup> ได้วิเคราะห์นวัตกรรมการสอนของ อาจารย์ มหาวิทยาลัยแบบใหม่ในยุค 4.0 ที่ได้รับความนิยมเหมาะสมกับสมัยนี้ ไว้ 13 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคที่ 1 การพัฒนาทักษะผ่านรายวิชาทำได้โดยใช้การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมภายในและภายนอก ห้องเรียน (Activity Base Learning เทคนิคที่ 2 กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : กรณี การใช้ Activity Base Learning เสมือนการเรียนรู้ที่ใช้วิธีสร้างผลงานจากการตกผลึกทางปัญญา (Crystal-Based Approach) เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ความรู้ความคิดด้วยตนเองด้วยการรวบรวม ทำความเข้าใจ สรุป วิเคราะห์ และ สังเคราะห์จากการศึกษาด้วยตนเองถือเป็นเทคนิคที่สำคัญในการจูงใจและสร้างการเรียนรู้ เกิดความกระตือรือร้น ในการเรียนมากขึ้น เทคนิคที่ 3 ออกแบบการสอน 360 องศา, ผู้สอนสามารถทำได้โดย การวางแผนการสอน การสอนให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ และวิจารณ์ ให้ผู้เรียนเกิดความสนใจการเรียนการสอนตลอดเวลา สื่อการสอนที่ใช้จัดทำขึ้น ที่กระตุ้นความสนใจในการเรียน ด้วยภาพและเสียงที่ดึงดูดความสนใจ หรือขนาดใหญ่ และ ผักผ่อนการคิด วิเคราะห์ และวิจารณ์เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ในกรณีที่จัดการสอน ภาควิชาปฏิบัติ จะมีการออกแบบการสอนปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทุกคนมีโอกาสในการใช้เครื่องมือที่เป็นสื่อการสอนได้เท่าเทียมกัน เทคนิค ที่ 4 ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากวิชาการดอทคอม <http://www.vcharkarn.com>, เทคนิคที่ 5 การสอนแบบ CIPPAการจัดการเรียนการสอนด้วย นวัตกรรม, เทคนิคที่ 6 การเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง: โมเดลชิปปา, เทคนิคที่7 วิธีการเสนอแนะในการสอน แบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลาง, เทคนิคที่ 8 การจัดการเรียนรู้แบบใช้ โครงงานเป็นฐาน Project-based Learning, เทคนิคที่ 9 การจัดการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21, เทคนิคที่10 ห้องเรียนออนไลน์, เทคนิคที่11 การเรียนรู้แบบร่วมมือ, เทคนิคที่12 การเรียนรู้แบบ ห้องเรียน กลับด้าน, เทคนิคที่13 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี

### 2.3.2 การจัดการความรู้กับการสร้างนวัตกรรม

การจัดการความรู้เป็นกระบวนการที่จะช่วยให้เกิดพัฒนาการของความรู้ เกิดองค์ความรู้ ใหม่ และก่อให้เกิดนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ในการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น องค์กรต่างๆ จึงมีความจำเป็นต้องจัดการความรู้เพื่อให้องค์กรมีความรู้ที่ได้รับการต่อยอด ส่งผลให้องค์กร เจริญก้าวหน้าต่อไปไม่มีหยุดยั้ง มีนักวิชาการให้ความหมาย ดังนี้

เนาวนิตย์ สงคราม (2557) ให้ความหมายการจัดการความรู้ หมายถึง<sup>18</sup>กระบวนการที่ ทำให้เกิดการรวบรวมองค์ความรู้ที่มีกระจัดกระจายอยู่ในตัวบุคคลหรือเอกสารมาจัดกระทำอย่างเป็น

<sup>17</sup> สุตาทภัทร จันทรประเสริฐ และคณะ, นวัตกรรมการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัยแบบใหม่ในยุค 4.0, Walailak Procedia 2018; 2018(4):ss177, สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2561, จาก <http://wjst.wu.ac.th/index.php/wuresearch/article/viewFile/5297/863>

<sup>18</sup> เนาวนิตย์ สงคราม, การสร้างนวัตกรรมเปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรมจากงานวิจัยสู่การปฏิบัติ (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557) 4-5.

ระบบโดยให้ทุกคนสามารถเข้าถึงความรู้นั้นๆได้ซึ่งความรู้ดังกล่าวเป็นความรู้ 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ 1) ความรู้ที่ฝังอยู่ในคน (Tacit Knowledge) หมายถึงความรู้ที่แต่ละบุคคลมีโดยได้มาจากการสั่งสมประสบการณ์ ประสบการณ์ หรือจากการปฏิบัติและการเรียนรู้ โดยยังมีได้เขียนออกมาเป็นลายลักษณ์อักษรหรือถ่ายทอดออกมา 2) ความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) หมายถึงความรู้ที่สามารถรวบรวมและถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจน เช่น องค์ความรู้ที่ได้รับและบันทึกไว้ในเอกสารหรือสิ่งพิมพ์ต่างๆ

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ และสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2548)<sup>19</sup> ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดการความรู้ไว้ทั้งสิ้น 7 ขั้นตอน เพื่อให้หน่วยงานข้าราชการของไทยได้ดำเนินการประกอบด้วย

1) ขั้นการบ่งชี้ความรู้ คือการระบุหรือค้นหาได้ว่าหากองค์กรต้องการบรรลุเป้าหมายตามวิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กรองค์กรต้องรู้อะไรบ้าง ตอนนี้มีความรู้อะไรอยู่แล้ว อยู่ในรูปแบบใด เช่นเอกสาร ฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์หรือยังอยู่ในตัวบุคคลองค์กร ซึ่งต้องนำออกมาแสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดโดยการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบเพื่อจะสามารถระบุได้ว่าความรู้ในองค์กรที่ยังขาดและจำเป็นคืออะไร

2) ขั้นการสร้างและการแสวงหาความรู้ คือเมื่อทราบความรู้ที่ขาดและจำเป็นสำหรับองค์กรคืออะไรบุคคลในองค์กรจึงต้องสร้างความรู้ขึ้นมา การสร้างความรู้ใหม่มีได้หลายวิธี เช่นการสอบถามข้อมูล การเรียนเพิ่มเติม การแลกเปลี่ยนความรู้ การเวียนงาน การเรียนรู้จากการลงมือทำการสัมมนา การอบรมเชิงปฏิบัติการ ฯลฯ รวมทั้งการแสวงหาความรู้ภายนอกองค์กร และการเก็บรักษาความรู้ที่มีอยู่

3) ขั้นการจัดความรู้ให้เป็นระบบคือการวางโครงสร้างความรู้เพื่อการจัดเก็บอย่างเป็นระบบเพื่อเตรียมความพร้อมที่จะนำมาใช้งานได้ทันที

4) ขั้นการประมวลและกลั่นกรองความรู้คือการปรับปรุงเอกสารให้มีมาตรฐานลักษณะเดียวกัน อาจมีโปรแกรมในการสนับสนุนการจัดเก็บ มีการปรับปรุงเนื้อหาองค์ความรู้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

5) ขั้นการเข้าถึงความรู้ คือผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงความรู้ได้ง่าย

6) ขั้นแบ่งปันแลกเปลี่ยนเรียนรู้คือบุคคลในองค์กรสามารถนำความรู้มาแลกเปลี่ยนกันได้ง่าย

ง่าย

---

<sup>19</sup> สำนักงาน คณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ สำนักงานและสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, **การจัดการความรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ** (กรุงเทพฯ : สำนักงาน คณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ สำนักงานและสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2548).



7) ชั้นการเรียนรู้คือการที่บุคคลในองค์กรนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปใช้และนำกลับมาปรับปรุงเพื่อเรียนรู้ใหม่อย่างต่อเนื่อง

การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ในวิจัยนี้ คือกระบวนการพัฒนาสื่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยการจัดการความรู้ก่อให้เกิดนวัตกรรมที่ครูสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกช่วยให้ครูสามารถออกแบบกระบวนการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ได้พัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ประกอบภาพยนตร์สั้น เพื่อให้ครูเรียนรู้จากสิ่งพิมพ์ถึงเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ และมีภาพยนตร์สั้นประกอบให้เห็นตัวอย่างจากแนวคิด ทฤษฎี สู่อการปฏิบัติได้จริง เพื่อสร้างความรู้เกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ ที่ครูสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ โดยไม่กระทบบริบทการจัดการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

### 2.3.3 การพัฒนานวัตกรรมประเภทสื่อสิ่งพิมพ์และภาพยนตร์สั้น

การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ให้องค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ครูสามารถเข้าถึงความรู้ได้ง่าย ผู้วิจัยจึงศึกษากระบวนการพัฒนานวัตกรรมประเภทสื่อสิ่งพิมพ์และภาพยนตร์สั้น ดังต่อไปนี้

#### 1) การพัฒนาสื่อสิ่งพิมพ์<sup>20</sup>

สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ เป็นสื่ออย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อวงการศึกษา ทั้งการผลิตเอกสารตำราและการผลิตสื่อการเรียนการสอนต่างๆ เป็นสื่อที่ใช้ติดต่อสื่อสารทำความเข้าใจด้วยการเขียนหรือพิมพ์ออกมาเป็นจำนวนมากเพื่อแจกจ่ายให้ผู้อ่านโดยทั่วถึงกัน ซึ่งอาจจะทำออกมาในรูปแบบต่างๆกัน เช่น หนังสือ นิตยสารวารสาร แผ่นพับ โปสเตอร์ หนังสือ คู่มือ เป็นต้น ซึ่งขั้นตอนการวางแผนออกแบบและกำหนดแนวคิดในการจัดทำต้องพิจารณาถึง นโยบายและวัตถุประสงค์ให้มีความสัมพันธ์และตอบสนองความต้องการของผู้อ่านได้เป็นอย่างดี การกำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย การวางแผนเกี่ยวกับกระบวนการผลิตโดยเริ่มตั้งแต่ประชุมกองบรรณาธิการเตรียมต้นฉบับออกแบบจัดหน้าระบบการพิมพ์ การจัดการหลังการพิมพ์ ดังนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทหนังสือ ซึ่งมีหลักเกณฑ์พิจารณาการสร้าง ดังนี้<sup>21</sup>

(1) โครงสร้างรูปแบบข้อความ ระบบหรือวิธีการจัดหรือเรียบเรียงความคิด ผู้เขียนจะต้องเลือกให้มีความเหมาะสมในการสื่อเนื้อหาสาระและความคิดให้ผู้อ่านเข้าใจได้ดีที่สุด

(2) เอกภาพ ผู้เขียนต้องเรียบเรียงและเสนอเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

<sup>20</sup> ณ์ตพร วรคุณพิเศษ, “การพัฒนาสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์” (สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2556).

<sup>21</sup> กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา, 2534).

(3) สัมพันธภาพ การเชื่อมโยงความคิดหนึ่งเข้าอีกความคิดหนึ่งตั้งแต่ระดับความคิดย่อยขยายออกไปสู่ความคิดหลักของเรื่องที่จะทำให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจเชื่อมโยงแต่ละความคิดจบสุดท้ายสามารถนำผู้อ่านให้บรรลุจุดมุ่งหมายของผู้เขียน

(4) จุดเน้น ให้ผู้อ่านทราบว่าคุณคิดหรือข้อความใดที่สำคัญหรือเสนอข้อความสำคัญไว้เป็นประโยคแรกหรือประโยคสุดท้ายของย่อหน้า เป็นต้น

(5) ความสามารถหรือคุณสมบัติของผู้อ่านความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้อ่านเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ต้องกำหนดไว้ก่อนจะเขียนหนังสือให้ผู้อ่านกลุ่มใดแล้วจึงกำหนดวัตถุประสงค์ของหนังสือ เนื้อหาสาระ รูปแบบและเทคนิควิธีเขียน

สำหรับองค์ประกอบก่อนลงมือเขียน ที่ผู้เขียนควรคำนึงได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับหนังสือ คุณสมบัติผู้อ่าน กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดหัวข้อ หัวเรื่อง กำหนดชื่อเรื่อง กำหนดโครงสร้างของหนังสือ โครงสร้างของเนื้อหา กำหนดแนวการเขียน กำหนดภาพประกอบ แผนที่ ตาราง และกำหนดแหล่งข้อมูลค้นคว้าอ้างอิง

นอกจากนี้ โรเบิร์ต การ์เย <sup>22</sup> (Robert Gagne) ได้กล่าวถึงหลักการออกแบบสื่อการเรียนรู้ 9 ขั้นตอน ได้แก่ (1) เร่งเร้าความสนใจ (2) บอกวัตถุประสงค์ (3) ทบทวนความรู้เดิม (4) นำเสนอเนื้อหาใหม่ (5) ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (6) กระตุ้นการตอบสนอง (7) ให้ข้อมูลย้อนกลับ (8) ทดสอบความรู้ใหม่ (9) สรุปและนำไปใช้ และหลักเกณฑ์ในการตรวจหนังสือ ได้แก่ (1) เนื้อหา ถูกต้องตามหลักวิชา มีความยากง่าย เนื้อหาสั้นยาวที่พอเหมาะ (2) การเสนอเนื้อหามีลักษณะเสริมความเข้าใจได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง (3) การใช้ภาษาสื่อความหมาย คำหรือวลีที่เชื่อมโยงประโยคถูกต้อง (4) ประโยชน์หนังสือควรทำหน้าที่พัฒนาทั้งความรู้ ความคิด เจตคติ ตลอดจนค่านิยมให้เกิดแก่ผู้อ่าน (5) ความน่าสนใจหนังสือที่ดีควรมีลักษณะดึงดูดผู้อ่านอ่านแล้วเข้าใจง่าย

## 2) การพัฒนาสื่อประเภทภาพยนตร์สั้น<sup>23</sup>

ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตสื่อ โดยเฉพาะสื่อประเภทภาพยนตร์สั้น และวิดีโอคลิปการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต และเทคโนโลยีในการรับส่งข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตก็มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้สื่อประเภทวิดีโอและภาพยนตร์สั้น ซึ่งจัดว่าเป็นสื่อการศึกษาที่มีประสิทธิภาพและช่วยสื่อที่ใช้ในการกระตุ้นการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นตามลำดับ ภาพยนตร์ที่มีความยาวต่ำกว่าหนึ่งชั่วโมง ถือว่าเป็นภาพยนตร์สั้น

<sup>22</sup> Robert Gagne, หลักการออกแบบสื่อการเรียนรู้ อ้างอิงมาจาก ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา, การพัฒนาหนังสือส่งเสริมการเรียนรู้ทางการออกแบบ เรื่อง คิดเชิงวิเคราะห์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ ใน ศิลปกรรมสาร, สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2561 , จาก <http://fineart.tu.ac.th/mainfile/journal/11-2559-1/5.pdf>

<sup>23</sup> ภาคิน ศรีมุลตรีและ เนติรัฐ วีระนาคินทร์, “การพัฒนาภาพยนตร์สั้นโดยใช้แนวคิดสตอรี่ไลน์สำหรับนำเสนอ ค่านิยม 12 ประการ ผ่านวิถีชีวิตชุมชน,” ใน วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2559: 47-56.

เช่น ภาพยนตร์สั้นๆ (short narrative หรือ short film) ภาพยนตร์สารคดี (documentary film) ภาพยนตร์กึ่งสารคดี (docu-drama) ภาพยนตร์การ์ตูน (animation) ภาพยนตร์ศิลปะ (art film) ภาพยนตร์ทดลอง (experimental film) ภาพยนตร์เพื่อการศึกษา (educational film)

#### ขั้นตอนการสร้างภาพยนตร์สั้น

(1) วางโครงเรื่อง เป็นการวางแผนชิ้นงานที่ต้องการจะทำ เป็นการออกแบบเรื่องราวที่ต้องการเรียบเรียง ว่าต้องถ่ายวิดีโอแบบใด ต้องการอะไรมาคั่นรายการ โดยสามารถคิดและวาดขึ้นมา โดยเรียกขั้นแรกนี้ว่า การทำ Storyboard

(2) การจัดเตรียมภาพยนตร์สั้น เป็นขั้นตอนที่ทำต่อจากการวางโครงเรื่องและนำมาประกอบกันเป็นเรื่องราวตาม Storyboard

(3) ตัดต่อภาพยนตร์สั้น เป็นการนำคลิปวิดีโอที่ได้ทำการสอนไว้แล้วมาทำการตัดต่อให้ได้ดังโครงเรื่องที่ได้คิดไว้

(4) แปลงไฟล์ภาพยนตร์สั้น เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการตัดต่อภาพยนตร์สั้น ซึ่งต้องนำชิ้นงานที่ได้ถ่ายทำไปแล้วนั้นออกไปเผยแพร่

การประเมินคุณภาพสื่อภาพยนตร์สั้น พิจารณาจาก (1) เนื้อเรื่องหรือบท น่าสนใจ (2) วิธีนำเสนอ เข้าใจง่ายเข้าถึงผู้ชม (3) ความคิดสร้างสรรค์ (4) เทคนิคคุณภาพการถ่ายทำ เหมาะสมกับเนื้อเรื่องหรือมุกตลก ระยะเวลากำกับหรือการตัดต่อ การเรียงลำดับ ความกระชับของเนื้อหาหรือเสียง

จากการสรุปความหมายของการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ว่าเป็น กระบวนการพัฒนาสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น ที่จะเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกให้ครูสามารถออกแบบกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจะจัดทำนวัตกรมสื่อประเภทสิ่งพิมพ์คือหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น ผู้วิจัยจึงศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อค้นหาคำตอบของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ต่อไป

## 2.4 การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและหลักการการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การออกแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอนและการออกแบบการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ มีรายละเอียด ดังนี้

#### 2.4.1 แนวคิดและหลักการการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

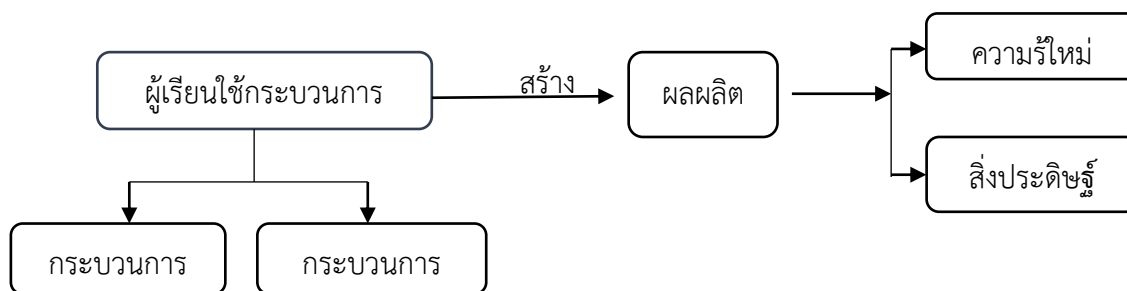
การจัดการเรียนรู้ซึ่งมุ่งพัฒนาความรู้ ทักษะและคุณลักษณะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ โดยใช้กระบวนการทางปัญญา (กระบวนการคิด) กระบวนการทางสังคม (กระบวนการกลุ่ม) และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการเรียน สื่อสารนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้<sup>24</sup> โดยครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) จัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียน ซึ่งเป็นหลักการหรือแนวคิดที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในหลายลักษณะ โดยกระบวนการจัดการเรียนการสอน จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเติมตามศักยภาพ แนวคิดของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีแนวคิดจากปรัชญา constructivism ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เป็นปรัชญาที่มีข้อสันนิษฐานว่า ความรู้ไม่สามารถแยกจากความอยากรู้ ความรู้ได้มาจากการสร้างเพื่ออธิบาย เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (cognitive structure) ของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (unequilibrium) ซึ่งเป็นสภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างความรู้ใหม่ พิมพันธ์ เคชะคุปต์ (2544)<sup>25</sup> ได้กำหนดตัวบ่งชี้การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ ผู้สอนจัดการเรียนรู้โดย

- 1) ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่เอง
- 2) ใช้ทักษะกระบวนการ (process skills) คือกระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม และสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- 3) ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ทั้งด้านปัญญา ภาวะอารมณ์ สังคม รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต
- 4) สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข
- 5) วัดประเมินผลทั้งทักษะกระบวนการ ชีตความสามารถ ศักยภาพผู้เรียน และผลผลิตจากการเรียนรู้ ประเมินตามสภาพจริง
- 6) ให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 7) บทบาทครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ได้แก่ เป็นผู้นำเสนอ สังเกต ถาม เสริมแรง แนะนำ สะท้อนความคิด จัดบรรยากาศ จัดระเบียบ แนะนำ ประเมิน ชื่นชม และกำกับ สำหรับผู้เรียน ต้องเรียนรู้โดย

- 1) สร้างความรู้ (construction) รวมทั้งสร้างสิ่งประดิษฐ์ด้วยตนเอง
- 2) ใช้ทักษะกระบวนการ คือกระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม สร้างความรู้ด้วยตนเอง
- 3) มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และมีปฏิสัมพันธ์
- 5) เรียนรู้อย่างมีความสุข
- 6) นำความรู้ไปใช้ได้

<sup>24</sup> พิมพันธ์ เคชะคุปต์, การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด, 2544), 6-9,17.

<sup>25</sup> เรื่องเดียวกัน.



แผนภาพที่ 2.1 การใช้ระบบการสร้างความรู้ใหม่ และสิ่งประดิษฐ์ใหม่  
(พิมพ์นธ์ เคชะคุปต์, 2544:หน้า 9)

นอกจากนี้จาก ราชกิจจานุเบกษา ได้ประกาศ เรื่องยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580) ประกาศ ณ วันที่ 8 ตุลาคม 2561 ให้เป็นเป้าหมายพัฒนาประเทศ โดยกำหนดยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์สู่การเป็นคนไทยที่มีทักษะสูง เป็นนวัตกรรม นักคิด นั้น ครูจะต้องเปลี่ยนโฉมบทบาท ‘ครู’ ให้เป็นครูยุคใหม่ โดยปรับบทบาทจาก “ครูสอน” เป็น “โค้ช” หรือ “ผู้อำนวยการ การเรียนรู้” ทำหน้าที่กระตุ้น สร้างแรงบันดาลใจ แนะนำวิธี เรียนรู้และวิธีจัดระเบียบการสร้างความรู้ ออกแบบกิจกรรมและสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียน<sup>26</sup> การเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนให้มีทักษะสูง เป็นนวัตกรรม นักคิด นั้น ครูจำเป็นต้องเปลี่ยนวิธีทัศน์ และวัฒนธรรมการสอนของครูจากการที่ให้ผู้เรียนต้องรับความรู้จากครูคนเดียว มาเป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนหาความรู้ด้วยตัวเอง ได้คิด ได้ทำ จากสถานการณ์ต่างๆ แหล่งวิทยาการต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวผู้เรียน เพื่อฝึกทักษะและคุณลักษณะของผู้เรียนให้มีพื้นฐานทางการคิดประดิษฐ์งาน หรือคิดนวัตกรรม<sup>27</sup> การจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.ไพฑูริย์ สินลารัตน์ (2559) ให้หลักการ ไว้ 7 ประการ<sup>28</sup> ได้แก่ การเรียนการสอนแบบเน้นปัญหา (problem-Based Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นกรณีตัวอย่าง (case-Based Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นการวิจัย (research-Based Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นโครงการ (project-Based Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นผลงาน (productivity-Based

<sup>26</sup> “ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ.2561-2580),” ราชกิจจานุเบกษา ประกาศ ณ วันที่ 8 ตุลาคม 2561.

<sup>27</sup> ไพฑูริย์ สินลารัตน์, การศึกษาไทย 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา, สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2561 , จาก [http://www.dpu.ac.th/ces/upload/content/files/ศ\\_กิตติคุณ%20ดร\\_ไพฑูริย์%20สินลารัตน์%20%20การศึกษาไทย%204\\_0%20%20วันที่%2024%20กันยายน%20,2559.pdf](http://www.dpu.ac.th/ces/upload/content/files/ศ_กิตติคุณ%20ดร_ไพฑูริย์%20สินลารัตน์%20%20การศึกษาไทย%204_0%20%20วันที่%2024%20กันยายน%20,2559.pdf)

<sup>28</sup> ไพฑูริย์ สินลารัตน์, “ครูในศตวรรษที่ 21,” ใน เอกสารพาเวอร์พอยท์งานประชุมวิชาการ “อภิวัดน์ การเรียนรู้ สู่อุดเปลี่ยนประเทศไทย (โดย สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน (สสค.) ระหว่างวันที่ 6-8 พ.ค.2557).

Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นการทำงาน (work-Based Instruction) และการเรียนการสอนแบบเน้นการตกผลึก (crystal-Based Instruction) ด้วยกระบวนการเหล่านี้ ทักษะและคุณลักษณะที่คาดหวังจึงจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนได้ หลักการจัดการเรียนการสอน 7 ประการ ดังนี้

การเรียนการสอนแบบเน้นปัญหา (problem –Based Instruction)<sup>29</sup> การจัดการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะสำคัญโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ แล้วจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้มีจำนวนกลุ่มละประมาณ 5 – 6 คน ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้ให้คำแนะนำ ซึ่งครูจะใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น ให้เกิดการเรียนรู้ อาจนำผู้เรียนไปเผชิญ สถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจปัญหานั้นอย่างชัดเจนได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ กระบวนการในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจปัญหา 3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน โดยผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง การวัดและประเมินผล จากความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียนในขณะทำกิจกรรมการ เรียนรู้และพิจารณาจาก ผลงานที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้

การเรียนการสอนแบบเน้นกรณีตัวอย่าง (case-Based Instruction)<sup>30</sup> การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง คือกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยให้ผู้เรียนศึกษาเรื่องที่สมมติขึ้นจากความเป็นจริงและตอบประเด็นคำถามเกี่ยวกับเรื่องนั้น แล้วนำคำตอบและเหตุผลที่มาของคำตอบนั้นมาใช้เป็นข้อมูลในการอภิปราย จุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กรณีตัวอย่างเป็นฐานเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์และแยกแยะประเด็นปัญหา รู้จักตัดสินใจอย่างมีหลักและมีเหตุผล เสริมสร้างทักษะในการทำงานร่วมกับกลุ่ม และฝึกโอกาสผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ ความรู้สึก และเจตคติซึ่งกันและกัน กรณีตัวอย่างสามารถหาได้จากเรื่องราว เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน เรื่องราวของบุคคลที่น่าสนใจ คำพูดหรือประโยคที่แสดงให้เห็นถึงความรู้สึกนึกคิด ที่เกิดขึ้นต่อสิ่งที่ได้พบ และนำมาเป็นตัวอย่างให้ข้อคิด ข้อวิจารณ์ การอภิปราย อันจะนำไปในการสร้างมโนทัศน์ที่มีเหตุผล ซึ่งประเภทของกรณีตัวอย่างเป็นข่าวหนังสือพิมพ์ เรื่องสั้น รูปภาพ บทสนทนาหรือคำพูด เรื่องราวตัดต่อ หรือเรื่องเล่า

<sup>29</sup> กมลฉัตร กล่อมอิม (2560), “การจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning): รายวิชาการออกแบบและพัฒนาหลักสูตร สำหรับนักศึกษาวิชาชีพรูท,” ใน วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม 2560 : 179-192.

<sup>30</sup> ทิธนา แชมมณี, ศาสตราจารย์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ , 362.

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กรณีตัวอย่างเป็นฐาน<sup>31</sup> เริ่มจากการนำเข้าสู่บทเรียนจากสถานการณ์จริงในสังคม ทบทวนความรู้เดิมแล้วจึงชี้แจงแนวทางการเรียนจากกรณีตัวอย่าง หลังจากนั้นจึงแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยให้ผู้เรียนศึกษาวิเคราะห์กรณีตัวอย่าง อภิปรายสรุปประเด็นที่ได้จากการศึกษา นำเสนอผลการศึกษาที่น่าสนใจแล้วร่วมกันสรุปองค์ความรู้ อีกครั้งให้เข้าใจชัดเจนขึ้น เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงต่อไป

การเรียนการสอนแบบเน้นการวิจัย<sup>32</sup> หรือใช้วิจัยเป็นฐาน (research-Based Instruction) คือ การจัดการเรียนการสอนที่นำเอาการวิจัยมาเป็น เครื่องมือในการสอน โดยเป็นการจัดกิจกรรมที่ กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการวิจัยมาแก้ปัญหา หรือ แสวงหาคำตอบ การจัดการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งความรู้ ในศาสตร์วิชาชีพและทักษะการวิจัยไปพร้อมกัน ลักษณะของการจัดการศึกษาแบบเน้นการวิจัย มีดังนี้ หลักการที่ 1) แนวคิดพื้นฐานเปลี่ยนแนวคิดจากเรียนรู้โดยการฟังหรือตอบให้ถูก เป็นการถาม หาคำตอบเอง หลักการที่ 2) เป้าหมาย เปลี่ยนเป้าหมายจากการเรียนรู้โดยการจำ ทำ หรือใช้ เป็นการคิด ค้น หรือแสวงหา หลักการที่ 3) วิธีสอน เปลี่ยนวิธีสอนจากการเรียนรู้โดยการบรรยายเป็นการให้คำปรึกษา หลักการที่ 4) บทบาทผู้สอน เปลี่ยนบทบาทผู้สอนจากการเป็นผู้ปฏิบัติเองเป็นการจัดการให้ผู้เรียนปฏิบัติ ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการแสวงหาความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งการแสวงหาความรู้ ผู้สอนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการวิจัยหรือผลการวิจัยเพื่อ แสวงหาความรู้ ซึ่งอาจใช้กระบวนการวิจัยครบทุกขั้นตอนหรือบางขั้นตอน ตามความเหมาะสม โดยผู้สอนจะมีบทบาทให้คำแนะนำให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการวิจัยเพื่อมุ่งหาความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น

การเรียนการสอนแบบเน้นโครงการ<sup>33</sup> หรือโครงการเป็นฐาน (Project-Based Instruction) เป็นการจัดการเรียนการสอนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริงให้มากในทุกขั้นตอน ที่ให้โอกาสนักเรียนได้วางโครงการและดำเนินการให้สำเร็จตามความมุ่งหมายของโครงการนั้นอาจเป็นโครงการที่จัดทำเป็นหมู่หรือคนเดียวก็ได้ ลักษณะการสอนคล้ายตามสภาพจริงของสังคม เป็นการ ทำงานที่เริ่มต้นด้วยปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาโดยลงมือทดลองปฏิบัติจริง การจัดการเรียนรู้แบบโครงการอาศัยหลักปรัชญาของจอห์น เดย์วีย์ John Dewey ซึ่งเป็นการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนคิด เป็นทำเป็นและแก้ปัญหาได้ในที่สุด ครูจะเป็นผู้กระตุ้นโดยเสนอสถานการณ์ให้นักเรียนเกิดความสนใจ แล้วให้ผู้เรียนได้เลือกประเด็นปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้คิดวิเคราะห์เรื่องราว

<sup>31</sup> ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง พิมพ์ครั้งที่ 1 (นนทบุรี: สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิง, 2554), 56.

<sup>32</sup> วิสาลักษณ์ สิทธิขุนทด, การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชา BUS304 ระเบียบวิธีวิจัยทางธุรกิจ (Business Research) (กรุงเทพฯ: ศูนย์สนับสนุนและพัฒนาการเรียนการสอน, มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2555).

<sup>33</sup> ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง, 41-43.

ต่างๆตามความสนใจของตนเอง แล้วกำหนดจุดมุ่งหมายในการศึกษา ได้ร่วมกันเป็นกลุ่มคิดวางแผน ทำรายละเอียดโครงการร่วมกัน หลังจากนั้นจึงดำเนินงานตามแผนที่กำหนดไว้ การประเมินผลจะประเมินติดตามผลความสำเร็จของงานเป็นระยะ ผู้สอนคอยเป็นที่ปรึกษา เสนอแนะจนผู้เรียนพัฒนา งานของตนเองไปสู่ความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของโครงการที่กำหนดไว้ ผู้เรียนจะได้คิด ตั้งแต่วางแผน วิเคราะห์ผลการทำงานและประเมินปรับปรุงผลงานอยู่เสมอ ผู้เรียนจะมีความสุข เมื่อได้ทำงานที่เขาชอบ อยากเรียนรู้ และจะมีความสุขมากขึ้นเมื่อเห็นผลสำเร็จจากโครงการที่สร้างขึ้นด้วยมือของตนเอง

การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ (productivity - Based Learning)<sup>34</sup> เป็นรูปแบบการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่มีผู้เรียน สร้างผลงาน สร้างผลผลิต สร้างองค์ความรู้จากการเรียนรู้เรื่องนั้นๆ การจัดการเรียนรู้ที่ดี ต้องเป็นกระบวนการที่มีระบบซึ่งจะเปลี่ยนแปลงปัจจัยนำเข้า (input) หมายถึงผู้เรียนให้เป็นปัจจัยนำออก (output) คือผู้เรียนที่มีคุณสมบัติตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยมีกระบวนการ คือ การเรียนรู้ของผู้เรียนที่ต้องเริ่มต้นจากการวาง รากฐานกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ กล่าวคือ การเรียนรู้เริ่มจากการแสวงหาและปรับความรู้ความเข้าใจ ตกผลึก ความรู้นั้นๆ โดยอาศัยรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้โดยการวิจัย การเรียนรู้เป็นทีม เป็นต้น วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้เชิงผลิตภาพคือ เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่และสามารถบูรณาการ ความรู้ที่ศึกษาทั้งของเดิมและใหม่เข้าด้วยกันผลิตเป็นผลงานของตนเองได้ บทบาทของครูหรือผู้สอนไม่ใช่มีบทบาท การสอนบรรยายให้ความรู้อย่างเดียว แต่เป็นผู้จัดกระบวนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน และเป็นแบบอย่างในการสร้างผลงาน ให้เป็นที่ประจักษ์เป็นผู้นำที่ผลิตผลงานเชิงสร้างสรรค์(Creative Productive Leader: CPL) เป็นผู้ประสาน ผู้อำนวยการ ความสะดวก ผู้ชี้แนะ ผู้จัดการกิจกรรม ผู้กระตุ้น ผู้สนับสนุนส่งเสริม ผู้แสวงหาโอกาส ผู้แสวงหาความรู้เป็นต้น จุดเด่น ของการเรียนรู้เชิงผลิตภาพจะเกิดประโยชน์ทั้งผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนได้ ทบทวนวิชาการความรู้อยู่เสมอ ได้องค์ความรู้ ใหม่ๆในด้านวิชาการและวิชาชีพมาถ่ายทอดให้กับ ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอได้สร้างผลงานที่สร้างสรรค์ผลของการเรียนรู้ เชิงผลิตภาพ ทำให้ผู้เรียนใฝ่รู้ ตลอดเวลา ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิด ส่งเสริมผู้เรียนในการค้นหาศักยภาพและ ความถนัดของตนเอง ค้นพบและเจาะลึกความชอบ ความถนัดและความสนใจ ความมุ่งมั่นทำ เพื่อให้ เป้าหมาย การเรียนมีประสิทธิผลและประสิทธิภาพ เมื่อผู้เรียนซึ่งเป็นผลผลิตทางการศึกษามีคุณภาพดีก็ส่งผลดี ต่อ สังคมและประเทศชาติ

<sup>34</sup> สมพร โกมารทัต, “การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ: บทคัดย่อ,” ใน วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ปีที่ 25 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2557, สืบค้นเมื่อ 19 กันยายน 2561, จาก [http://fms.vru.ac.th/kmfms/productivity\\_based\\_learning.pdf](http://fms.vru.ac.th/kmfms/productivity_based_learning.pdf)



การเรียนการสอนแบบเน้นการทำงาน (work-based instruction)<sup>35</sup> การเรียนรู้แบบนี้เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดพัฒนาการทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้เนื้อหาสาระ การฝึกปฏิบัติจริง ฝึกฝน ทักษะทางสังคม ทักษะชีวิต ทักษะ วิชาชีพ การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยสถาบันการศึกษามักร่วมมือกับ แหล่งงานในชุมชน รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนร่วมกัน ตั้งแต่การกำหนดวัตถุประสงค์ การกำหนด เนื้อหา กิจกรรม และวิธีการประเมินผลการเรียน

การเรียนการสอนแบบเน้นการตกผลึก (crystal-based instruction)<sup>36</sup> การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ความรู้ความคิดด้วย ตนเองด้วยการ รวบรวม ทำความเข้าใจ สรุป วิเคราะห์ และสังเคราะห์จากการศึกษาด้วยตนเอง เหมาะสำหรับบัณฑิตศึกษา เพราะผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ มีประสบการณ์เกี่ยวกับศาสตร์ที่ศึกษามา ในระดับหนึ่งแล้ว วิธีการเรียนรู้เริ่มจากการ ทำความเข้าใจกับผู้เรียนให้เข้าใจวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ตาม แนวนี้ จากนั้นทำความเข้าใจในเนื้อหาและ ประเด็นหลัก ๆ ของรายวิชา มอบหมายให้ผู้เรียนไป ศึกษาวิเคราะห์เอกสาร แนวคิดตามประเด็นที่กำหนด แล้วให้ผู้เรียนพัฒนาแนวคิดในประเด็นต่าง ๆ แยกทีละประเด็น โดยให้ผู้เรียนเขียนประเด็นเหล่านั้นเป็นผลงาน

หลักการจัดการเรียนการสอน หรือการออกแบบกระบวนการเรียนการสอน เพื่อผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทั้ง 7 ประการ เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ครูต้องเปลี่ยนจากผู้สอนมาเป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) เตรียมประสบการณ์ เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ เพื่อให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา พัฒนาความรู้ สร้างสรรค์ผลงานได้ด้วยตนเอง โดยครูสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายรูปแบบเพื่อการจัดประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมเชื่อมโยงกับการดำรงชีวิต ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติใช้กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม สร้างความรู้ด้วยตนเอง และมีทักษะในการสร้างผลผลิต สิ่งประดิษฐ์ที่มีประโยชน์

#### 2.4.2 การออกแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอน

การสอนเป็นศาสตร์และศิลป์ครูจะสอนให้ได้ผลดีนั้นจำเป็นต้องมีความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอนที่ดีมีประสิทธิภาพ ทิศนา แชมณี (2547)<sup>37</sup> ให้ความหมายของศาสตร์การสอน (science of teaching) หมายถึงความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้และการสอนที่สังคมโลกได้สั่งสมมาตั้งแต่อดีตจวบจนปัจจุบันซึ่งผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตาม

<sup>35</sup> มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, คู่มือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สืบค้นเมื่อ 19 กันยายน 2561, จาก <http://regis.rmutp.ac.th/wp-content/uploads/2014/06/1.1คู่มือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ1.pdf>

<sup>36</sup> เรื่องเดียวกัน.

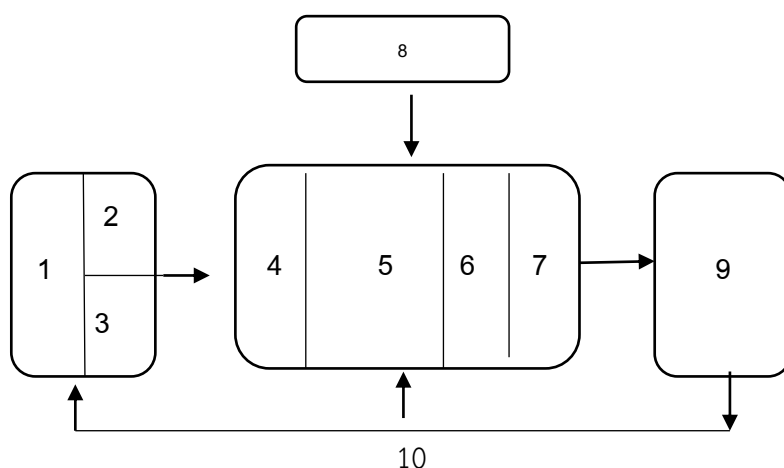
<sup>37</sup> ทิศนา แชมณี, ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.

เป้าหมาย จุดหมาย วัตถุประสงค์ของการสอนที่กำหนดส่วนคำว่าศิลปะการสอน (art teaching) หมายถึงความรู้และความสามารถในการนำจิตวิทยา วิธีการและเทคนิคต่างๆ ไปใช้ในการสอนเพื่อช่วยให้การสอนมีความน่าสนใจ สนุก มีชีวิตชีวาและช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ราบรื่น และมีความสุข กระบวนทัศน์ใหม่ในการปฏิรูปการศึกษาสู่ประเทศไทย 4.0 มีเป้าหมายเพื่อผู้เรียนหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นผู้สร้างผลผลิต สิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรม นั้น จำเป็นต้องออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง และสร้างสรรค์ชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์ ตามเป้าหมายสู่ประเทศไทย 4.0 ทฤษฎีการจัดการสมัยใหม่ ในกลุ่มพฤติกรรมนิยม (modern management theory or behavioral approach to management) ซึ่งกมลจรณ์ วงษ์จันทร์หาญ (2560:หน้า112)<sup>38</sup> นักคิดทฤษฎีนี้เชื่อว่า การบริหารงานจะประสบผลสำเร็จถ้าคนในหน่วยงานร่วมมือร่วมใจสามัคคีกัน มุ่งไปสู่ วัตถุประสงค์เดียวกัน เรียกว่า การทำงานเป็นทีม และงานเหล่านั้นต้องจัดเป็นระบบ ขั้นตอน การทำงานต้องสัมพันธ์กัน มีแนวความเชื่อว่า ระบบจะดีได้ต้องพัฒนาคนให้เป็นคนดีมีความสามารถ พอที่จะแก้ปัญหาได้อย่างมีหลักการ เพื่อประโยชน์ใน การพัฒนาระบบงาน โครงสร้างและนโยบาย ของ หน่วยงานต่อไป หนึ่งในทฤษฎีในกลุ่มความคิดการจัดการสมัยใหม่ ในกลุ่มพฤติกรรมนิยม นี้คือ ทฤษฎีเชิงระบบ (system theory) ซึ่ง เบนทาแลนฟาย (Bertalanfy) นักชีววิทยาชาวออสเตรีย ผู้ที่ริเริ่มพัฒนาทฤษฎีระบบ องค์ประกอบพื้นฐานของระบบประกอบด้วยสิ่งนำเข้า (input) คือ ทรัพยากรต่างๆ เช่น คน วัสดุอุปกรณ์ งบประมาณ วิธีการ กระบวนการ (process) เป็นกิจกรรม ทางการบริหารจัดการ เช่น การวางแผน การจัดองค์การ การควบคุม ผลผลิต (output) คือผล ของ การปฏิบัติที่องค์การจัดขึ้น และข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เป็น ผลของการปฏิบัติและสถานะของ องค์การที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม แนวคิดเชิงระบบนี้เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในการศึกษาไทย และสังต์ อุทรานันท์ (2532) ได้เสนอแนะแนวการจัดการเรียนการสอนเชิงระบบคือให้ความสำคัญกับ การบริหารจัดการที่ต้องจัดให้เป็นระบบ และขั้นตอนการทำงานต้องสัมพันธ์กัน ดังนั้นการจัดการ เรียนการสอนอย่างเป็นระบบ จะช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดระบบ การเรียนการสอนจะเป็นวิธีหนึ่งในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของการจัดการเรียนรู้ของครูเป็น การพัฒนาการสอนจากศิลป์ให้เป็นศาสตร์ยิ่งขึ้น<sup>39</sup> การทำงานอย่างเป็นระบบที่มีความสมบูรณ์ จะ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วน ได้แก่ 1) ตัวป้อน (input) องค์ประกอบที่เป็นตัวป้อนในระบบการ

<sup>38</sup> กมลจรณ์ วงษ์จันทร์หาญ, “เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 501480 การจัดการทางการพยาบาล หัวข้อที่ 1 มโนเมติ ทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารทั่วไป เรื่อง “แนวคิด วิวัฒนาการทางการบริหาร,” ใน เอกสารสอน **ปรับปรุง 2560**, สืบค้นเมื่อ 19 กันยายน 2561, จาก [http://elearning.nu.ac.th/pluginfile.php/46473/mod\\_resource/content/1/เอกสารประกอบการสอน%20%20 วิวัฒนาการการบริหาร.pdf](http://elearning.nu.ac.th/pluginfile.php/46473/mod_resource/content/1/เอกสารประกอบการสอน%20%20 วิวัฒนาการการบริหาร.pdf)

<sup>39</sup> สังต์ อุทรานันท์, **เทคนิคการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ** (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2532).

เรียนการสอนได้แก่ ครู นักเรียน หลักสูตร และสิ่งแวดล้อมทางการเรียน 2) กระบวนการดำเนินงาน (process) ได้แก่การปฏิสัมพันธ์ (interaction) ขององค์ประกอบเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ การเตรียมความพร้อม การให้เนื้อหาสาระใหม่ การสร้างเสริมทักษะ กิจกรรมสนับสนุน 3) ควบคุม (control) การควบคุมและตรวจสอบเพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่การใช้คำถาม การประเมินผลเพื่อการพัฒนา (formative evaluation) การสร้างเสริมกำลังใจ 4) ผลผลิต (output) ผลลัพธ์หรือจุดหมายปลายทางของการดำเนินการ ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะกลายเป็นความรู้พื้นฐานของผู้เรียนที่จะเรียนเรื่องอื่นต่อไป 5) ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) ได้แก่ข้อเสนอแนะต่างๆเพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้ สจัด อุทรานันท์ (2532) ได้กำหนดองค์ประกอบที่จำเป็นของระบบการจัดการเรียนการสอน 10 องค์ประกอบโดยปรับองค์ประกอบตัวป้อนครูให้เป็นผู้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ ดังแผนภาพที่ 2.2 ต่อไปนี้

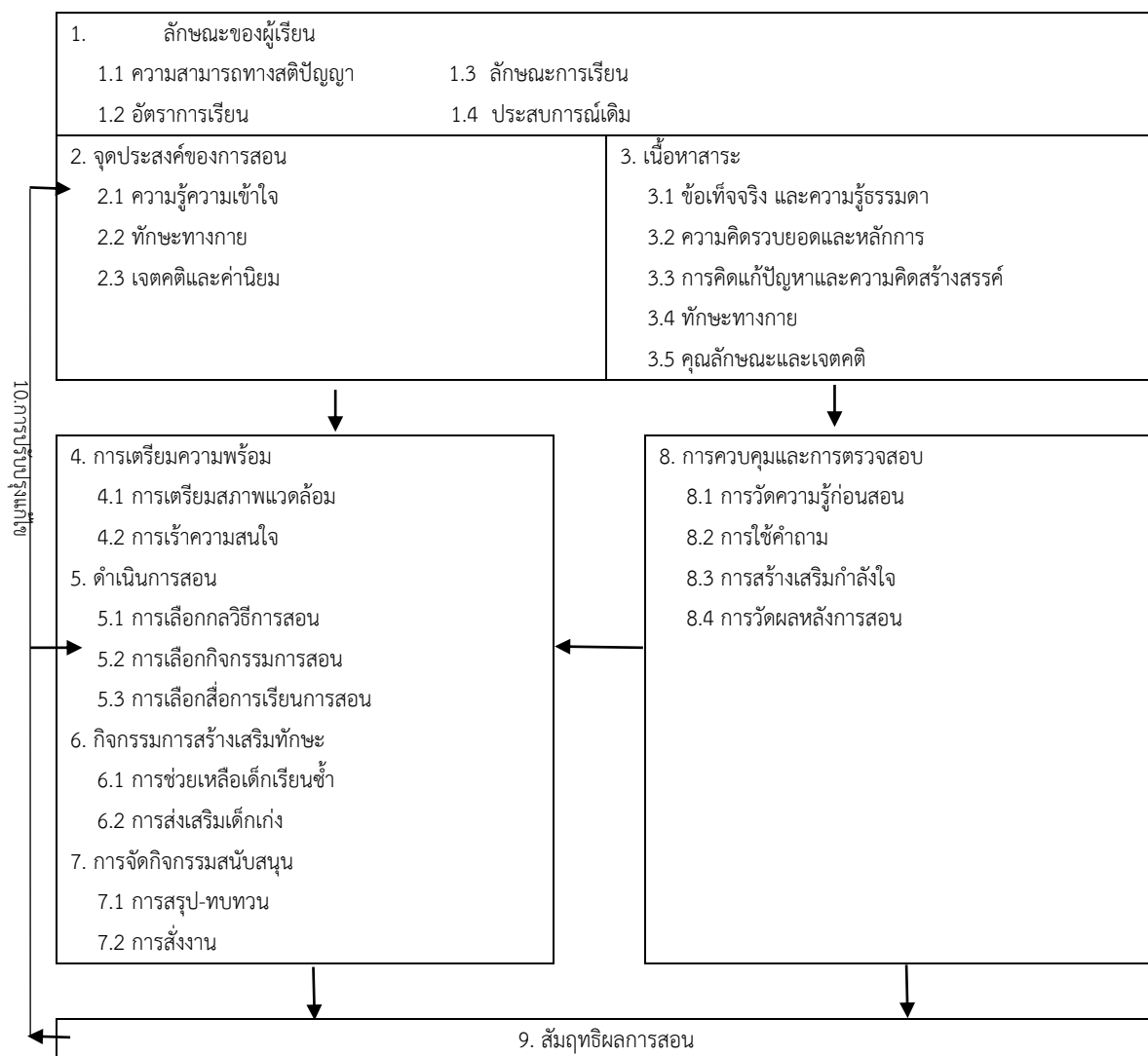


- |                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| 1 ลักษณะผู้เรียน     | 6 กิจกรรมสร้างเสริมลักษณะนิสัย |
| 2 จุดประสงค์การสอน   | 7 กิจกรรมสนับสนุน              |
| 3 เนื้อหาสาระที่สอน  | 8 การควบคุมและตรวจสอบ          |
| 4 การเตรียมความพร้อม | 9 สัมฤทธิผลการสอน              |
| 5 ดำเนินการสอน       | 10 การปรับปรุงแก้ไข            |

**แผนภาพที่ 2.2** องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน

ที่มา: สจัด อุทรานันท์ (2532)

จากแผนภาพที่ 2.2 นำมาจัดให้เป็นรูปแบบของระบบการเรียนการสอนรายละเอียดแต่ละองค์ประกอบดังแผนภาพที่ 2.3 ต่อไปนี้



แผนภาพที่ 2.3 รูปแบบของระบบการเรียนการสอน

ที่มา: สัจด์ อุทรานันท์ (2532)

จากแผนภาพที่ 2.3 องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน ที่สำคัญ 10 ประการคือ องค์ประกอบที่เป็นตัวป้อน 3 ประเด็น 1) การรู้จักลักษณะของผู้เรียน 2) การตั้งจุดประสงค์ของการสอน 3) การจัดเนื้อหาสาระที่จะสอน องค์ประกอบกระบวนการดำเนินงานได้แก่ 4) การเตรียมความพร้อม 5) การดำเนินการสอน 6) การสร้างเสริมทักษะ 7) การจัดกิจกรรมสนับสนุน ด้านการควบคุม ได้แก่ 8) การควบคุมและตรวจสอบกระบวนการเรียนการสอน ด้านผลผลิตได้แก่ 9) สัมฤทธิผลของการสอน และ ด้านการป้อนกลับ 10) การปรับปรุงแก้ไข

การออกแบบการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 วิจารย์ พานิช (2557) ได้เสนอให้ครูตั้งคำถาม 5 คำถาม เพื่อให้นักเรียนได้เรียนมากขึ้น ครูสอนน้อยลง ได้แก่ 1) ครูมีเป้าหมายการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีทักษะและความรู้ที่จำเป็นอะไรบ้าง 2) ครูต้องจัดการเรียนรู้อย่างไรเพื่อที่จะให้ได้ความรู้และทักษะที่จะเป็นเหล่านั้น 3) ครู รู้ได้อย่างไรว่าลูกศิษย์ได้ทักษะและความรู้ที่จำเป็นเหล่านั้นแล้ว กล่าวคือวิธีการประเมินผลเพื่อ รู้ว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ครูได้กำหนดไว้ และช่วยเหลือผู้เรียน (assessment) เป็นระยะ ระหว่างทางการเรียนรู้ และประเมินภาพความสำเร็จเมื่อสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) ทำอย่างไรกับนักเรียนบางคนที่ไม่ได้ เรียนซ้ำ ไม่เอาใจใส่ 5) ทำอย่างไรกับนักเรียนบางคนที่ยากเกินไปแล้ว เพื่อให้ครูสร้างกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ

สรุปการออกแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอน ครูต้องจัดกิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดองค์ประกอบในแต่ละด้านของระบบการเรียนการสอนให้ครบถ้วน ซึ่งในวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์การออกแบบการจัดการเรียนการสอนเชิงระบบจากหลักการทฤษฎีเชิงระบบ (System Theory) การจัดการสมัยใหม่ ในกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Modern Management Theory or Behavioral Approach to Management) บูรณาการแนวคิดการออกแบบของ สจัด อุทรานันท์ (2532) และแนวคิดการตั้งคำถามของวิจารย์ พานิช (2557)

#### 2.4.3 การออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ

การออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยได้ศึกษาบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญ ซึ่งต้องเปลี่ยนวิสัยทัศน์ จากผู้บอกความรู้เป็นผู้อำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ (learning facilitator) ให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นแบบอย่างในการสร้างผลงาน ให้เป็นที่ประจักษ์เป็นผู้นำที่ผลิตผลงานเชิงสร้างสรรค์ (Creative Productive Leader: CPL) เป็นผู้ประสาน ผู้อำนวยการความสะอาด ผู้ชี้แนะ ผู้จัดกิจกรรม ผู้กระตุ้น ผู้สนับสนุนส่งเสริม ผู้แสวงหาโอกาส ผู้แสวงหาความรู้เป็นต้น ซึ่งบทบาทของครูที่เป็น “ผู้อำนวยกรการเรียนรู้ ” มีดังนี้

- 1) เป็นผู้จัดระบบการเรียนการสอน วางแผนการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2) เป็นผู้จัดบรรยากาศหรือสภาพการเรียนการสอน เช่น การจัดชั้นเรียน สื่อ และ วัสดุ อุปกรณ์แสงสว่าง ระบบเสียง
- 3) เป็นผู้แนะแนวทางการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเองได้เต็มศักยภาพ
- 4) เป็นผู้ใช้คำถาม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด พัฒนาสติปัญญาของผู้เรียน เป็นเครื่องมือในการพัฒนาผู้เรียน

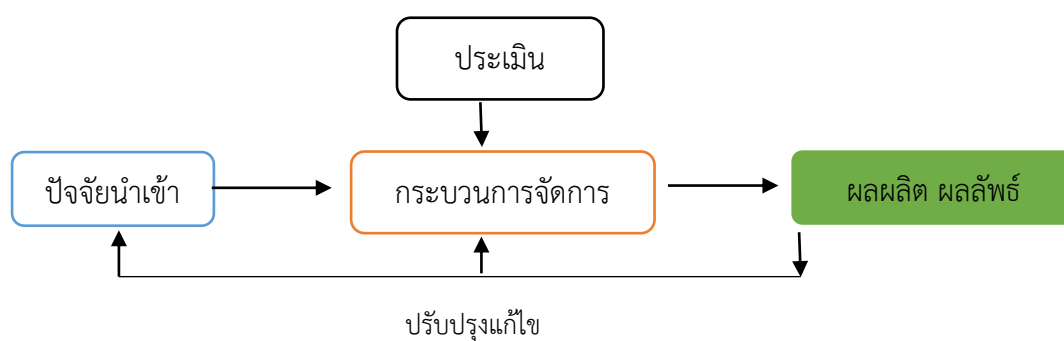
5) เป็นผู้เสริมแรงหรือสร้างแรงบันดาลใจ เพื่อให้ผู้เรียนมั่นใจและพัฒนาตนเองเห็นคุณค่าและความหมายของการเรียนรู้

6) เป็นผู้ประเมินสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน เพื่อช่วยเหลือ ส่งเสริม สนับสนุน ให้ผู้ได้เรียนรู้ได้อย่างราบรื่น และ ให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) เพื่อให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนรู้ของตน

7) เป็นผู้เรียนรู้ไปพร้อมกับศิษย์ ในการศึกษาความรู้เรื่องใหม่ ๆ หรือพัฒนานวัตกรรม

8) เป็นผู้วิจัย ศึกษาปัญหาในชั้นเรียนและแก้ปัญหาโดยการทำวิจัยปฏิบัติการ

นอกจากนี้บทบาทครูต้องสามารถออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบประกอบด้วย ดังนี้ ปัจจัยนำเข้า (input) กระบวนการจัดการเรียนรู้ (process) การประเมินและการกำกับ (control) ด้าน ผลลัพธ์ ผลผลิต (output) ข้อมูลป้อนกลับ เพื่อการปรับปรุงแก้ไข (feedback)



แผนภาพที่ 2.4 องค์ประกอบระบบการจัดการเรียนรู้

ด้านปัจจัยนำเข้า (input) มี 3 องค์ประกอบ ได้แก่

(1) ผู้เรียน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดครูจะต้องคำนึงถึงลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถทางสติปัญญา อัตราการเรียนรู้ ลักษณะการเรียนรู้ ประสบการณ์เดิม

(2) การตั้งจุดประสงค์ ในการจัดการเรียนการสอน แต่ครั้งครูควรระลึกว่าผู้เรียน จะได้คิดแก้ปัญหาอะไรบ้าง ทักษะ และคุณลักษณะอะไร การเปิดโอกาสให้แสดงความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหานั้นอย่างไร และการจะแก้ปัญหาหรือคิดสร้างสรรค์สิ่งใดได้จำเป็นจะต้องอาศัยความรู้พื้นฐานเดิมทั้งในด้านข้อมูล ความคิดรวบยอด และหลักการ อย่างเพียงพอ ทั้งนี้เนื่องจากว่าการแก้ปัญหาจำเป็นต้องอาศัยความรู้ซึ่งได้รับมาจากการเรียนรู้ มาเป็นพื้นฐาน หากผู้เรียนมีพื้นฐานเดิมพอ การแก้ปัญหาก็จะเป็นไปด้วยความสะดวก (Gagne: 1970)<sup>40</sup> และสิ่งสำคัญที่ครูควรรู้เป็นอย่างยิ่งในการพัฒนานักเรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ ว่า “สติปัญญาไม่ได้เป็นตัวกำหนดความคิดสร้างสรรค์”<sup>41</sup>

<sup>40</sup> เรื่องเดียวกัน.

<sup>41</sup> เรื่องเดียวกัน, 80.

ในตัวผู้เรียนแต่อย่างใด ผู้เรียนที่มีสติปัญญาไม่ค่อยดี หรือเรียนอ่อนจะมีโอกาสแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมาได้ดีเช่นเดียวกับคนที่มีสติปัญญาดี หรือเรียนเก่ง เพราะความคิดสร้างสรรค์จะเป็นการหาวิธีการแก้ปัญหาหลายๆอย่าง และจะมีความแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับตัวของผู้เรียนแต่ละคนทุกคนเป็น นักประดิษฐ์ได้ ไม่ว่าจะอายุ เท่าไร เพศ และเชื้อชาติใด<sup>42</sup>

(3) เนื้อหาสาระ หรือการจัดประสบการณ์ที่เป็นสื่อกลางนำผู้เรียนไปสู่จุดหมายปลายทางที่คาดหวังไว้

**ด้าน กระบวนการจัดการเรียนรู้ (process) มี 4 องค์ประกอบ**

(1) การเตรียมความพร้อม ที่จะจัดการเรียนรู้อย่างไร เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ทักษะ คุณลักษณะตามที่กำหนดเป้าหมาย

(2) การดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางปัญญา (กระบวนการคิด) กระบวนการทางสังคม (กระบวนการกลุ่ม) และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วม โดยมีรูปแบบการสอนแบบเน้นโครงการ (Project-Based Instruction) หรือ การเรียนการสอนแบบเน้นผลงาน (Productivity-Based Instruction) หรือบูรณาการรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบต่างๆ โดยเน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยการเรียนการสอน (facilitator) จัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียน เรียนรู้จากการปฏิบัติ ฝึกทักษะ บ่มเพาะคุณลักษณะที่ดี

(3) การสร้างเสริมทักษะกระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม

(4) การจัดกิจกรรมสนับสนุนสำหรับนักเรียนเรียนรู้เร็ว หรือเรียนช้าเรียนไม่ทัน

**ด้าน การประเมินและควบคุม มี 2 องค์ประกอบคือ**

(1) การประเมินผลเพื่อช่วยเหลือเด็ก (assessment) เพื่อดูว่าลูกศิษย์ได้ทักษะและความรู้ที่จำเป็นเหล่านั้น ไปแล้วหรือยังรู้ ประเมินเพื่อการพัฒนาว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ครูได้กำหนดไว้แล้วหรือยังและประเมินภาพความสำเร็จเมื่อสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้

(2) อำนวยการเรียนรู้ ส่งเสริม และช่วยเหลือผู้เรียน เป็นระยะ ระหว่างทางการเรียนรู้

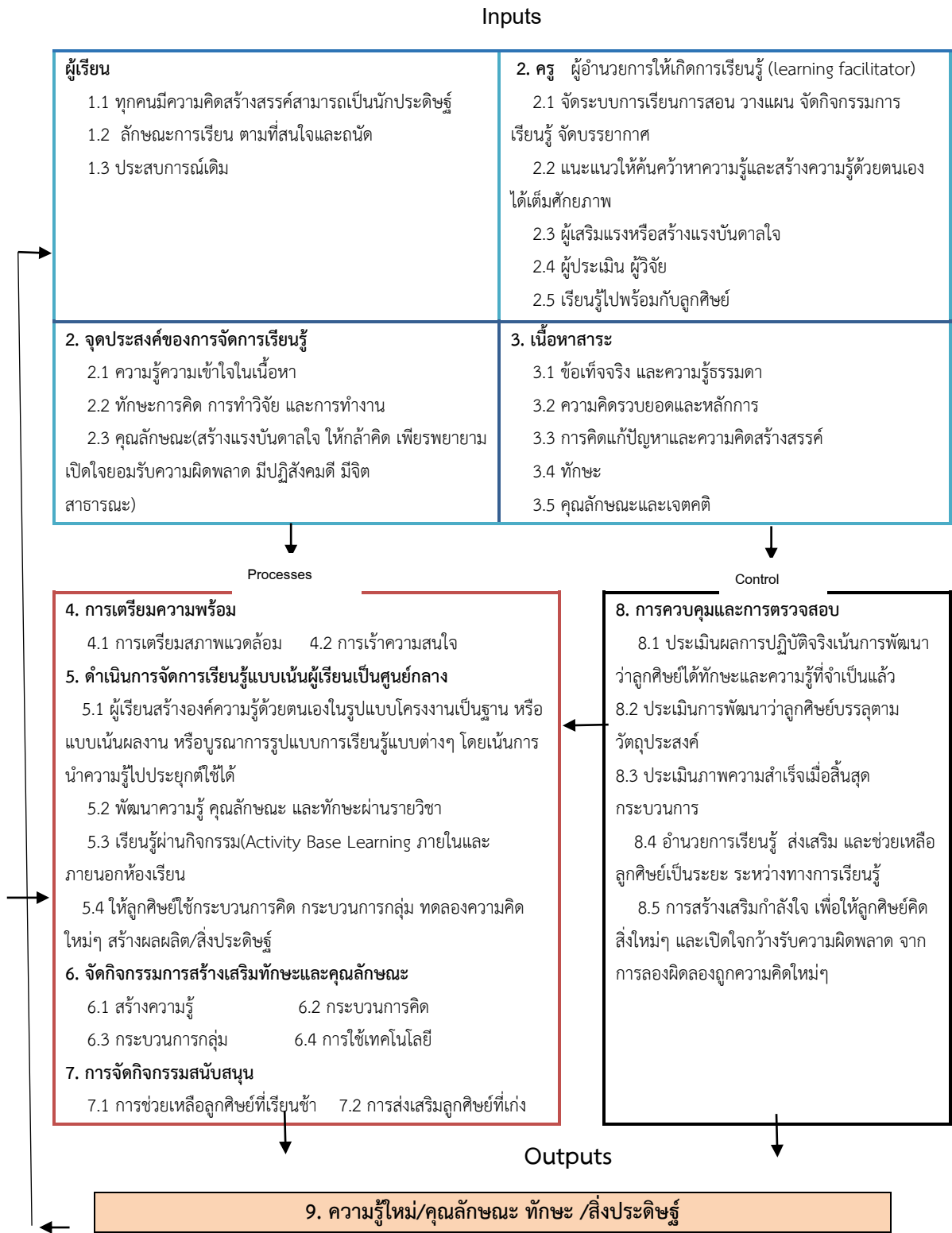
**ด้าน ผลลัพธ์ ผลผลิต คือ สมรรถนะผลการจัดการเรียนการสอน ความรู้ใหม่ และหรือ สิ่งประดิษฐ์**

**ด้าน ข้อมูลย้อนกลับ การปรับปรุงแก้ไข (Feedback) คือ การวิเคราะห์ข้อมูล คติวิธีการ ปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนการสอนต่อไป เช่นผู้เรียนอาจจะยังมีพื้นฐานความรู้เดิมไม่เพียงพอ การจัดการเรียนการสอนไม่น่าสนใจ สื่อการเรียนการสอนไม่ดีพอ นักเรียนไม่มีความสุข เป็นต้น**

---

<sup>42</sup> Maria de Icaza, *Learn from the Past, Create the future: Invention and Patent* (World Intellectual Property Organization, 2007) , 36

การออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ดังแผนภาพ 2.5 ดังต่อไปนี้



แผนภาพที่ 2.5 แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนมีคุณลักษณะและทักษะนักประดิษฐ์



## 2.2.4. การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ผู้วิจัยได้ศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

ในยุคการศึกษาไทย 4.0 มีเป้าหมายให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ให้เกิดนวัตกรรมสู่สังคม ดังนั้นการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะ และคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ ต้องจัดให้มีกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ มีกิจกรรมอย่างหลากหลาย ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมและมีส่วนร่วมคิด การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้จึงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหา เวลาและจำนวนของผู้เรียน

ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังที่วิทวัส ดวงภูมิเมศ และวาริรัตน์ แก้วอุไร<sup>43</sup> (2560) ได้สรุปไว้ ดังนี้ 1) การสร้างสภาพแวดล้อมและกระตุ้นความกระหายใคร่รู้ในปัญหา 2) ให้ผู้เรียนลงมือสร้างความเข้าใจและวางแผนในการเรียนรู้ 3) ลงข้อสรุปผลการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ 4) นำผลการเรียนรู้เข้าสู่กระบวนการ ขยายและแปลงความรู้ลงสู่นวัตกรรม และ 5) ประเมินผลการเรียนรู้

สรุปคือเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงที่ ผู้เรียนแสดงออกในขณะการปฏิบัติกิจกรรมและหลังทำกิจกรรมการการเรียนรู้เสร็จสิ้นแล้ว ซึ่งจะสามารถ สะท้อนถึงความรู้ ทักษะกระบวนการคิด ทักษะการวิจัย ทักษะการทำงาน สมรรถนะและคุณลักษณะของผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการแสดงว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนนั้น จะสามารถให้ผลตอบสนองกับความต้องการ ของสังคมสามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดหรือมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และเป็นไปตามเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ยุคไทยแลนด์ 4.0 ได้อย่างแท้จริง

## 2.5 สรุปองค์ความรู้จากการทบทวนวรรณกรรมเพื่อการพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

จากการที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและคุณลักษณะของนักประดิษฐ์นั้น ซึ่งสรุปองค์ความรู้ในการพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนมีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ของงานวิจัย ดังนี้

<sup>43</sup> วิทวัส ดวงภูมิเมศ และวาริรัตน์ แก้วอุไร, “การจัดการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ด้วยการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น Learning Management in Thailand 4.0 with Active Learning.” ใน วารสารมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2560: 1-14.

2.5.1 นวัตกรรมจัดการการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ หมายถึง สื่อการเรียนรู้สำหรับครูที่ช่วยอำนวยความสะดวกและเข้าใจบทบาทและวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก แนะนำ สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สร้างแรงบันดาลใจให้กล้าคิด ทำสิ่งใหม่ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบมีขั้นตอนตั้งแต่การเตรียมความพร้อม การให้สาระใหม่ จัดกิจกรรมแบบร่วมคิด ร่วมทำ เน้นการปฏิบัติ ฝึกฝนให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคิด การวิจัย การทำงาน และเทคโนโลยี สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เสริมสร้างคุณลักษณะให้มีความเพียรพยายามที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดี เปิดใจพร้อมยอมรับความผิดพลาด เพื่อการพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์

ในการวิจัยครั้งนี้ นวัตกรรมจัดการการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ คือ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น ที่เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและเข้าใจบทบาทและวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนี้ จัดสร้างและพัฒนาในรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ที่ใช้ร่วมกับภาพยนตร์สั้น โดยครูเรียนรู้บทบาทครู ความหมาย คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ จากหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้นให้ เห็นตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดีที่สามารถนำมาแนวคิด ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์สู่การปฏิบัติได้จริง เพื่อให้ครูสร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ ที่ครูสามารถนำไปออกแบบการจัดการเรียนรู้และนำไปประยุกต์ใช้ได้โดยไม่กระทบบริบทการจัดการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

2.5.2 บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ มีรายละเอียด ดังนี้

1) ปรัชญาในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการมีทัศนคติต่อผู้เรียน ว่าผู้เรียนทุกคนสามารถพัฒนาได้ สามารถพัฒนาตนเองเป็นนักประดิษฐ์ได้ด้วยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนฝึกคิด วิจัยค้นหาคำตอบ ฝึกทำ นำความคิดสู่การปฏิบัติ สร้างคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ อย่างต่อเนื่อง

2) ครูต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ในการจัดการเรียนรู้ กล่าวคือต้องมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับ รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ โดยมีหลักจิตวิทยา เทคนิคการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้อย่างมีความสุข สามารถเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้และนำมาใช้จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ในแต่ละสาระวิชา แต่ละหน่วย รูปแบบการจัดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การเรียนการสอนแบบเน้นปัญหา (problem-based Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นกรณีตัวอย่าง (case-based

ilnstruction) การเรียนการสอนแบบเน้นการวิจัย (research-based instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นโครงการ (project-based instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นผลงาน (productivity-based instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นการทำงาน (work-based instruction) และการเรียนการสอนแบบเน้นการตกผลึก (crystal-based instruction) เป็นต้น

3) จัดการเรียนรู้ โดย ครู เป็น ผู้อำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ (learning facilitator) โดยมีการวางแผนและจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ จัดบรรยากาศให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาความรู้ คุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ ผ่านรายวิชา ด้วยกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ (Activity Base Learning) เพื่อผู้เรียนคิดสร้างผลผลิต/สิ่งประดิษฐ์

4) การวัดประเมินผล ครูประเมิน และวิจัยว่าผู้เรียนได้คุณลักษณะ ทักษะและความรู้ที่จำเป็นแล้ว มากกว่าประเมินว่าสร้างสิ่งประดิษฐ์สำเร็จ และสร้างเสริมกำลังใจ เพื่อให้ผู้เรียนคิดสิ่งใหม่ๆ และเปิดใจกว้างรับความผิดพลาด จากการลองผิดลองถูกความคิดใหม่ๆ

5) ทบทวนสรุปภาพความสำเร็จ และข้อปรับปรุงแก้ไขร่วมกับผู้เรียน ทั้งในผลผลิตหรือสิ่งประดิษฐ์ และกระบวนการจัดการเรียนรู้

2.5.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนมีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาการนำการจัดการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนมีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ไว้ดังนี้

1) การพัฒนาคุณลักษณะและทักษะผ่านรายวิชา เรียนรู้ผ่านกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ ภายในและภายนอกห้องเรียน (activity based learning)

2) การออกแบบการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดย การวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดปัจจัย จัดกระบวนการ ให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิจัย และวิจารณ์ จัดกระบวนการกลุ่ม ให้ทำงานเป็นทีม ทำงานร่วมกันเพื่อ สร้างผลผลิต หรือสิ่งประดิษฐ์

3) การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ความรู้ความคิดด้วยตนเอง จัดการเรียนรู้โดยเลือกสรรรูปแบบต่างๆที่เน้นการเรียนรู้ด้วยการคิด วิจัยทดลองความคิด และการปฏิบัติงาน เพื่อการสร้างผลผลิต/สิ่งประดิษฐ์ เช่นการใช้โครงการ (project- based approach) หรือ แบบเน้นผลงาน (productivity-based approach) การตกผลึกทางปัญญา (crystal-based approach) เป็นต้น

4) การพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์โดยจัดการเรียนรู้ สร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนกล้าคิดออกแบบสร้างสิ่งประดิษฐ์ กำหนดสถานการณ์ จัดสิ่งแวดล้อมให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้สร้างสิ่งประดิษฐ์สู่สังคม

2.5.4 คุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนสู่การเป็นนักประดิษฐ์

ผู้วิจัยได้ศึกษาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ดังนี้

1) คุณลักษณะของนักประดิษฐ์ ผู้วิจัยได้ศึกษา พบว่า การที่ผู้เรียนจะเป็นนักประดิษฐ์ได้นั้น ควรมีคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ ดังนี้ 1) มีแรงบันดาลใจกล้าคิดทำสิ่งใหม่ 2) มีความเพียรพยายามที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ 3) เปิดใจกว้างยอมรับความผิดพลาด และ 4) การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดี

2) ทักษะของนักประดิษฐ์ ผู้วิจัยศึกษาทักษะต่างๆที่นักประดิษฐ์สรุปควรมี ได้แก่ ทักษะทางการคิด ทักษะการวิจัย และทักษะการทำงานเป็นทีม

นอกจากนี้ยังต้องมีทักษะด้านต่างๆ ดังนี้ 1) มีความคิดสร้างสรรค์ 2) ทักษะการคิด เชื่อมโยง 3) ทักษะการแก้ปัญหา 4) ทักษะการตั้งคำถามสามารถระบุปัญหาความต้องการการค้นพบ 5) ทักษะการสังเกต 6) การทดลองความคิดใหม่ๆ 7) ทักษะทางช่าง และ 8) การทำงานเป็นทีม ความเป็นผู้นำ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย งานวิจัยภายในประเทศ และงานวิจัยต่างประเทศ ดังนี้

### 2.6.1 งานวิจัยภายในประเทศ

#### 1) งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

นิลมณี พิทักษ์ และคณะ (มปป.)<sup>44</sup> พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิด โดยใช้โครงงาน กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มเป้าหมาย คือ ครูโรงเรียนจำนวน 10 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการ ได้แก่ แผนการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดโดยโครงงาน 2) เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติการ ได้แก่ แบบบันทึกการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ของครู แบบสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู แบบประเมินพฤติกรรมด้านทักษะการคิดของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิด โดยใช้โครงงาน ต้องดำเนินการให้ความรู้เชิงหลักการแนวคิดเกี่ยวกับทักษะการคิด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้โครงงาน การผลิตสื่ออุปกรณ์ประกอบการสอน จากนั้นจึงพัฒนาความรู้จากที่อบรมมาจัดเตรียมเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดโดยโครงงาน เมื่อกลุ่มเป้าหมายสามารถเขียนแผนการ

<sup>44</sup> นิลมณี พิทักษ์ และคณะ, การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิด กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (THE DEVELOPMENT OF LEARNING MANAGEMENT MODEL FOCUSING ON THINKING SKILLS FOR THE SUBSTANCE OF SOCIAL STUDY) (ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, (มปป)).

จัดการเรียนรู้แล้วจัดกิจกรรมให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างบุคคลโดยมีผู้วิจัยให้คำปรึกษาแก้ไขพร้อมที่จะนำไปปฏิบัติการในชั้นเรียน

น้ามนต์ เรื่องฤทธิ์ (2560)<sup>45</sup> พัฒนานวัตกรรมการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชา 468 310 เทคนิคการนำเสนอและการจัดนิทรรศการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนานวัตกรรมการสอนแบบผสมผสานและพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชา 468310 เทคนิคการนำเสนอและการจัดนิทรรศการ หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555) ด้านความรู้และทักษะทางปัญญาและด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษาชั้นปีที่ 3 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) นวัตกรรมการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน 2) แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินโครงการนิทรรศการ และ 4) แบบประเมินการทำงานร่วมกัน ผลการวิจัยดังนี้ 1. นวัตกรรมประกอบด้วย 1) องค์ประกอบ 7 องค์ประกอบได้แก่ 1.1) ผู้สอน 1.2) ผู้เรียน 1.3) คู่มือการเรียน 1.4) ประมวลรายวิชา 1.5) ระบบบริหารการเรียนการสอนออนไลน์ 1.6) แบบ ประเมินความรู้และทักษะทางปัญญา 1.7) แบบประเมินทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 2) ขั้นตอนของนวัตกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 2.1) ขั้นเตรียมการ 2.2) ขั้นการ เรียนการสอน และ 2.3) ขั้นประเมินผล 2. ผลการพัฒนาผลการเรียนรู้ 1) ด้านความรู้และทักษะทางปัญญา พบว่าค่าเฉลี่ยของความรู้และ ทักษะทางปัญญาอยู่ที่ ร้อยละ 84.66 แสดงว่านักศึกษามีความรู้และทักษะทางปัญญาอยู่ในระดับดีมาก 2) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 อยู่ในระดับดี

อัจศรา ประเสริฐสิน, เทพสุดา จิวตระกูล, จอย ทองล้อมศรี ( 2560)<sup>46</sup> ได้วิจัยแนวทางการจัดการนวัตกรรมการศึกษาไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและการทำวิจัยของครูและนิยมนวัตกรรมการเรียนการสอนไว้ หมายถึง ความสามารถในการใช้นวัตกรรมสื่อการสอนเป็นตัวกลางหรือช่องทางถ่ายทอดองค์ความรู้ ทักษะ รวมไปถึงประสบการณ์ จากแหล่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นวัตกรรมการเรียนการสอนเป็นความก้าวหน้า

<sup>45</sup> น้ามนต์ เรื่องฤทธิ์, “การพัฒนา นวัตกรรมการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชา 468 310 เทคนิคการนำเสนอและการจัดนิทรรศการ,” ใน *Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ* ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – เมษายน 2560: 679-693.

<sup>46</sup> อัจศรา ประเสริฐสิน, เทพสุดา จิวตระกูล, จอย ทองล้อมศรี, “การศึกษาแนวทางการจัดการนวัตกรรมการศึกษาไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและการทำวิจัยของครู,” ใน *วารสารบรรณศาสตร์ มศว.* ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2560: 78-89.

ทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีโทรคมนาคม ที่นักการศึกษาพยายามนำศักยภาพของเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ในการผลิตสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ ๆ การวิจัยนี้ เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการสนทนากลุ่ม ผู้ให้ข้อมูลเป็นบุคลากรจากโรงเรียน ในเขตกรุงเทพมหานคร 3 สังกัด ได้แก่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร (สพฐ.) สังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร (กทม.) และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษา เอกชน (สช.) สังกัดละ 2 คน รวม 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสนทนากลุ่ม เพื่อหาแนวทางการจัดการนวัตกรรมทางการศึกษาไปใช้ในการพัฒนาการเรียน การสอน และการทำวิจัยของครู มีความตรงเชิงเนื้อหา (ค่า IOC ระหว่าง 0.60 - 1.00) ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการจัดการ นวัตกรรมทางการศึกษาไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและการทำวิจัยของครูประกอบด้วย 7 ด้าน คือ 1) การจัดการ อบรมความรู้ที่ทันสมัยเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม 2) การส่งเสริมสนับสนุน อุปกรณ์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเหมาะสม 3) การจัดเวทีนำเสนอผลงานเพื่อการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ 4) มีนโยบายส่งเสริมการใช้นวัตกรรมในชั้นเรียน 5) มีงบประมาณจัดทำนวัตกรรม 6) กำหนด จำนวนนักเรียนแต่ละห้องให้มีความเหมาะสมกับจำนวนสื่อการเรียนรู้ และ 7) สร้างแรงจูงใจให้ครูใน การสร้างนวัตกรรม เช่นการให้รางวัล

สุตาภัทร จันทร์ประเสริฐ, ศิริรัตน์ สัยวุฒิ, พรเทพ แก้วเชื้อ, ศรินยา แต่งอ่อน และ วรณวิมล บุญญพงษ์ (2561)<sup>47</sup> ได้ศึกษานวัตกรรมการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัยแบบใหม่ในยุค 4.0 เพื่อนำมาปรับใช้ นวัตกรรม หรือเทคนิคต่างๆ 13 เทคนิคของอาจารย์มหาวิทยาลัยแบบใหม่ในยุค 4.0 ได้แก่ เทคนิคที่ 1 การ พัฒนาทักษะผ่านรายวิชา, เทคนิคที่ 2 กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : กรณีการใช้ Activity Base Learning, เทคนิคที่ 3 ออกแบบการสอน 360 องศา, เทคนิคที่ 4 ค้นคว้าหาข้อมูล เพิ่มเติมจากวิชาการต่อทคอม <http://www.vcharkarn.com>, เทคนิคที่ 5 การสอนแบบ CIPPAการจัดการเรียนการสอนด้วยนวัตกรรม, เทคนิคที่ 6 การเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง: โมเดลชิปปา, เทคนิคที่ 7 วิธีการเสนอแนะในการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลาง, เทคนิคที่ 8 การ จัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน Project-based Learning, เทคนิคที่ 9 การจัดการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21, เทคนิคที่ 10 ห้องเรียนออนไลน์, เทคนิคที่ 11 การเรียนรู้แบบร่วมมือ, เทคนิคที่ 12 การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน, เทคนิคที่ 13 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี

<sup>47</sup> สุตาภัทร จันทร์ประเสริฐ และคณะ, “นวัตกรรมการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัยแบบใหม่ในยุค 4.0,” ใน เอกสารการประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” (ครั้งที่ 10 ระหว่างวันที่ 27-28 มีนาคม 2561).

## 2) การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อสิ่งพิมพ์ ดังนี้

दनัย สันหจันท์ และธีรพงษ์ วรียานนท์ (2559)<sup>48</sup> ศึกษาพัฒนาชุดสื่อสิ่งพิมพ์แบบผสมสำหรับแหล่งการเรียนรู้ชุมชนนุรกีษเทียพนพรรษา วัดบูรพาจังหวัดอุบลราชธานี สื่อสิ่งพิมพ์แบบผสมประกอบด้วย โปสเตอร์ แผ่นพับ และหนังสือสำหรับเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีกระบวนการจัดทำคือ 1) วิเคราะห์คุณลักษณะสื่อสิ่งพิมพ์ 2) กำหนดแนวความคิดการ ออกแบบ 3) ร่างแบบแนวความคิด 4) ร่างแบบหยาบ 5) ร่างแบบละเอียด 6) จัดทำอาร์ตเวิร์ค 7) จัดพิมพ์ ศึกษาคุณภาพ โดยการทดลองใช้ชุดสื่อสิ่งพิมพ์แบบผสม ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้ชุดสื่อสิ่งพิมพ์แบบผสม ผลการพัฒนาสื่อสิ่งพิมพ์แบบผสมมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก คุณภาพด้านการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์อยู่ในระดับดี

## 3) การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาภาพยนตร์สั้น

ภาคิน ศรีมูลตรี (2559)<sup>49</sup> วิจัยพัฒนาภาพยนตร์สั้นโดยใช้แนวคิดสตอรี่ไลน์ สำหรับนำเสนอ ค่านิยม 12 ประการ ผ่านวิถีชีวิตชุมชน ประยุกต์ใช้ หลักการออกแบบของ ADDIE model โดยดำเนินการออกแบบ เนื้อเรื่องและสร้างสื่อภาพยนตร์สั้นค่านิยม 12 ประการผ่านวิถี ชีวิตชุมชน มีวิธีการสร้าง ดังนี้ 1) วิเคราะห์เนื้อหา (Analyze) ที่จะนำมาสร้างภาพยนตร์สั้นจากผลการศึกษา วิถีชีวิตชุมชนและเนื้อหาค่านิยม 12 ประการ 2) การออกแบบ (Design) บทภาพยนตร์ (Script) บทถ่ายทำ (Shooting Script) เขียนบทภาพ (storyboard) ออกแบบฉากในการถ่ายทำและออกแบบตัวละคร 3) การพัฒนา (Develop) จัดเตรียม ทรัพยากรที่ใช้ในการพัฒนาภาพยนตร์สั้นและดำเนินการผลิตภาพยนตร์สั้น 4) การนำไปใช้ (Implementation) นำสื่อ ภาพยนตร์ที่สร้างเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและประเมินคุณภาพสื่อ ซึ่งผลการประเมินสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญโดยรวมและเป็นรายด้านทั้งด้านเนื้อหาและ ด้านเทคนิคการนำเสนอภาพยนตร์อยู่ในระดับมากที่สุด

---

<sup>48</sup> ดนัย สันหจันท์ และธีรพงษ์ วรียานนท์, “การพัฒนาชุดสื่อสิ่งพิมพ์แบบผสมสำหรับแหล่งการเรียนรู้ชุมชนนุรกีษเทียพนพรรษา วัดบูรพาจังหวัดอุบลราชธานี,” ใน วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2559: 202-210.

<sup>49</sup> ภาคิน ศรีมูลตรี, “การพัฒนาภาพยนตร์สั้นโดยใช้แนวคิดสตอรี่ไลน์สำหรับนำเสนอ ค่านิยม 12 ประการ ผ่านวิถีชีวิตชุมชน,” ใน วารสารวิจัยและพัฒนาราชภัฏบุรีรัมย์ ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2559: 47-67.

## 2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

โครงการเลเมลสัน-เอ็มไอที และมูลนิธิวิทยาศาสตร์ชาติ (The Lemelson-MIT Program and the National Science Foundation (2004)<sup>50</sup> ได้จัดทำรายงานเรื่องการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิต, ความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาที่ยั่งยืน (Invention Enhancing Inventiveness for quality of life, competitiveness, and sustainability) การศึกษาดำเนินการภายใต้การอุปถัมภ์ของโครงการเลเมลสัน – เอ็มไอทีที่สถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์และการสนับสนุนจากมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ รายงานนี้วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากผลการวิจัยและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์ และความคิดสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ จากเอกสารการรายงานผลการประชุมปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ จำนวน 5 เรื่อง ผู้เข้าประชุมปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องทั้ง 5 เรื่อง มีจำนวนทั้งหมด 56 คน ซึ่งเป็นนักประวัติศาสตร์ นักจิตวิทยา วิศวกร เกษษกร และนักกฎหมาย ซึ่งมีข้อค้นพบที่เกี่ยวกับการจัดการศึกษาว่า การศึกษาเป็นกุญแจสำคัญในการส่งเสริมและสนับสนุนสังคมที่คิดสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ และเสนอแนะว่า 1) การบ่มเพาะจิตใจคนให้เป็นนักคิดสร้างสรรค์ควรเริ่มในโรงเรียนและวิทยาลัยโดยจัดการเรียนรู้ผ่านหลักสูตร และกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งการจัดตั้งชมรมสิ่งประดิษฐ์ และการจัดกิจกรรมการประกวดสิ่งประดิษฐ์ 2) ความคิดสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ ต้องกำหนดเป็นเป้าหมายทางการศึกษาของทุกระดับและต้องระบุไว้ในมาตรฐานแห่งชาติเพื่อการศึกษาของสหรัฐอเมริกา (K-12) และในมาตรฐานสาขาวิศวกรรม 3) หลักสูตรของวิทยาลัยต้องให้ฝึกการแก้ปัญหาแบบปลายเปิดและต้องบรรจุเรื่องการศึกษาศาสตร์เกี่ยวกับผลกระทบทางสังคมและการเมืองที่เกิดจากการสร้างสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาด้วย 5) สนับสนุนสื่อเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการสอนของครู 6) ต้องมีการสอนสิ่งประดิษฐ์ ประวัติศาสตร์สิ่งประดิษฐ์ การสร้างสิ่งประดิษฐ์ในทุกหลักสูตรมิใช่เพียงสอนในสาขาวิศวกรรม หรือวิทยาศาสตร์เท่านั้น

ดานาซ เฮนริกเซน (Danah Henriksen) (2011)<sup>51</sup> ได้ศึกษาเรื่องครูสอนอย่างที่ครูเป็น ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของครูที่ประสบความสำเร็จในฐานะการจัดการเรียนการสอนอย่างสร้างสรรค์ (We Teach Who We Are: Creativity and Trans -Disciplinary Thinking in the

<sup>50</sup> The Lemelson-MIT Program and the National Science Foundation (2004) **Invention Enhancing Inventiveness for quality of life, competitiveness, and sustainability**, Report of the Committee for Study of Invention, accessed April 23, 2004, available from <https://lemelson.mit.edu/sites/default/files/content/images/InventionEducation/Invention%20Assembly%20Report%20Exec%20Summary.pdf>

<sup>51</sup> Danah Henriksen , **We Teach Who We Are: Creativity and Trans -Disciplinary Thinking in the Practices of Accomplished Teachers** (Dissertation, Educational Psychology and Educational Technology: Michigan State University, 2011)



Practices of Accomplished Teachers) และได้รับรางวัลครูแห่งปี (Teacher of the Year) จากครูที่ได้รับรางวัลแห่งปี ระหว่างปี 2007-2010 จำนวน 15 คน ศึกษาวิธีการนำความคิดสร้างสรรค์ไปถ่ายทอดในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก และวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่าครูที่ได้รับรางวัลเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สอนภาษา สอนประณมศึกษาครูที่ประสบผลสำเร็จ ให้ความสำคัญกับความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม แสดงความคิดเห็นว่าเป็นสิ่งจำเป็นในการเตรียมนักเรียนสำหรับอนาคต รวมทั้งทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้แก่การคิดเชิงวิพากษ์ การสื่อสารและการทำงานร่วมกันซึ่งทักษะเหล่านี้จะเป็นจุดแบ่งสำหรับนักเรียนที่มีทักษะศตวรรษที่ 21 ออกจากผู้เรียนที่ไม่มีทักษะ วิธีสอนของครูโดยการแทรกในเนื้อหาวิชาที่สอนเช่น นำศิลปะ เพลง การเต้นรำ มาแทรกในวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวันของนักเรียน และพบว่าครูผู้สร้างสรรค์มีความสำคัญอย่างมากทางวิชาการและส่งผลต่อการเรียนรู้ การพัฒนาและความสำเร็จของนักเรียน

เอลีคซ์ เบล ราจ, (Alex Bell Raj) เช็ตตี้ ซีเวียร์( Chetty Xavier) จาราเวล เนเวียนา เพจโควา (Jaravel Neviana Petkova) จอร์น แวน รินเนน (John Van Reenen) (2017)<sup>52</sup> ได้ศึกษาคุณลักษณะสำคัญของบุคคลที่เป็นนักประดิษฐ์ของประเทศ สหรัฐอเมริกา ในบทความวิจัยชื่อว่าใครเป็นนักประดิษฐ์ในอเมริกา: ความสำคัญของการค้นพบนวัตกรรม (Who Becomes an Inventor in America? The Importance of Exposure to Innovation) ผู้วิจัยศึกษาตัวแปรด้านความสามารถ ในการประดิษฐ์ ว่ามาจากพันธุกรรม หรือ เกิดจากสภาวะแวดล้อมของนักประดิษฐ์ โดยใช้ข้อมูลจากนักประดิษฐ์ 1.2 ล้านคนจากบันทึกสิทธิบัตรที่เชื่อมโยงกับบันทึกภาษี ผลปรากฏว่า สิ่งแวดล้อมส่งผลต่อการเป็นนักประดิษฐ์มากกว่าพันธุกรรม เด็กที่มาจากรอบครัวที่มีรายได้สูง มีแนวโน้มที่จะเป็นนักประดิษฐ์มากกว่าเด็กที่มีรายได้ต่ำกว่า ปานกลางถึงสิบเท่า และได้ทำการทดสอบคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ผลการทดสอบยืนยันว่าสภาวะแวดล้อม มีอิทธิพลต่อการเป็นนักประดิษฐ์ ประการที่สองการได้รับนวัตกรรมในช่วงวัยเด็กในระดับก่อนประถมศึกษา มีความสำคัญเชิงสาเหตุส่งผลต่อศักยภาพของเด็กที่จะเป็นนักประดิษฐ์ การที่ผู้เรียนเติบโตในครอบครัวหรือสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมหรือใช้เทคโนโลยีสูง เด็กมีโอกาสที่จะเติบโตเป็นนักประดิษฐ์ การที่นักเรียนได้เรียนในชั้นเรียนที่มีเทคโนโลยี การจัดการเรียนการสอนที่มีอัตราการใช้นวัตกรรมสูงทำให้มีความเป็นไปได้สูงขึ้นในการเป็นนักประดิษฐ์ เด็กผู้หญิงมีแนวโน้มที่จะเป็นนักประดิษฐ์ในขณะที่เรียนในชั้นเรียนแต่เมื่อเติบโตขึ้น

---

<sup>52</sup> Alex Bell Raj and others, **Who Becomes an Inventor in America? The Importance of Exposure to Innovation**, accessed Decembe 23, 2017, available from [www.equality-of-opportunity.org/assets/documents/inventors\\_paper.pdf](http://www.equality-of-opportunity.org/assets/documents/inventors_paper.pdf)

สิ่งแวดล้อมและสังคมจะทำให้ผู้หญิงจะไม่เลือกอาชีพนักประดิษฐ์ ดังนั้นการพัฒนานักประดิษฐ์ จึงควรให้ความสำคัญของการจัดสิ่งแวดล้อมด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีโดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยก่อนประถมศึกษา และไม่ว่าจะเป็นเด็กผู้หญิง และผู้ด้อยโอกาสสามารถเป็นนักประดิษฐ์ได้

ซิน นี และ ไคร คินิส (Sinay, E., Nahornick, A., & Graikinis, D.) (2017)<sup>53</sup> คณะกรรมการโรงเรียนเทศบาลโตรอนโต ได้วิจัยเรื่องการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลเชิงลึก : ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรมในการเรียนการสอน โดยมีเป้าหมายในการค้นหาคำตอบเกี่ยวกับการพัฒนาความฉลาดทางนวัตกรรม หรือปัญญาประดิษฐ์ (Innovative Intelligence : I<sup>2</sup>Q) ในการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียน การรายงานฉบับนี้เป็นผลจากการติดตามการดำเนินโครงการการพัฒนาความฉลาดทางนวัตกรรม (I<sup>2</sup>Q) ในโรงเรียนนำร่องในเทศบาลโตรอนโต ปี 2557-2558 และในปีต่อ ๆ ไป (2015-17) ดำเนินการโดยการอบรมครูและผู้บริหารให้มีความคิดรวบยอด ความรู้ ความเข้าใจ และยุทธวิธีการสอนสมัยใหม่ทางวิทยาศาสตร์ และการพัฒนานักเรียนด้านทักษะ พฤติกรรมและการคิดเชิงนวัตกรรม วิจัยเชิงทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ มัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยเพื่อตอบคำถามว่า

- 1) คุณลักษณะของนักประดิษฐ์ของนักเรียนชั้น ป. 5 และ ม. 1 เป็นอย่างไร
- 2) ความคิดรวบยอด ความรู้และความเข้าใจของครูและผู้บริหารคืออะไร
- 3) ยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยผลักดันให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ คืออะไร
- 4) โรงเรียนต้องสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอะไรบ้าง
- 5) ผู้บริหารและครูมีความคิดเห็นต่อประสิทธิผลของโครงการอย่างไรบ้าง

ผลการวิจัย ดังนี้

1) นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความคิดสร้างสรรค์ทั้งในการปฏิบัติกิจกรรมและการเรียนรู้และในบริบทของการเรียนรายวิชาต่างๆมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ โดยแสดงความเป็นผู้นำ กล้าแสดงความคิดเห็นเพื่อการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายวิธี

2) ครูและผู้บริหารทั้งกลุ่มทดลองและควบคุมมีความคิดเห็นว่าเป็น (1) นักเรียนทุกคนมีความคิดสร้างสรรค์ (2) ความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะพื้นฐานและ (3) ความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญในสาขาวิชาที่หลากหลาย นอกจากนี้ครูและผู้บริหารเชื่อว่านักเรียนสามารถมีความคิดสร้างสรรค์ในหลากหลายสาขาวิชา

---

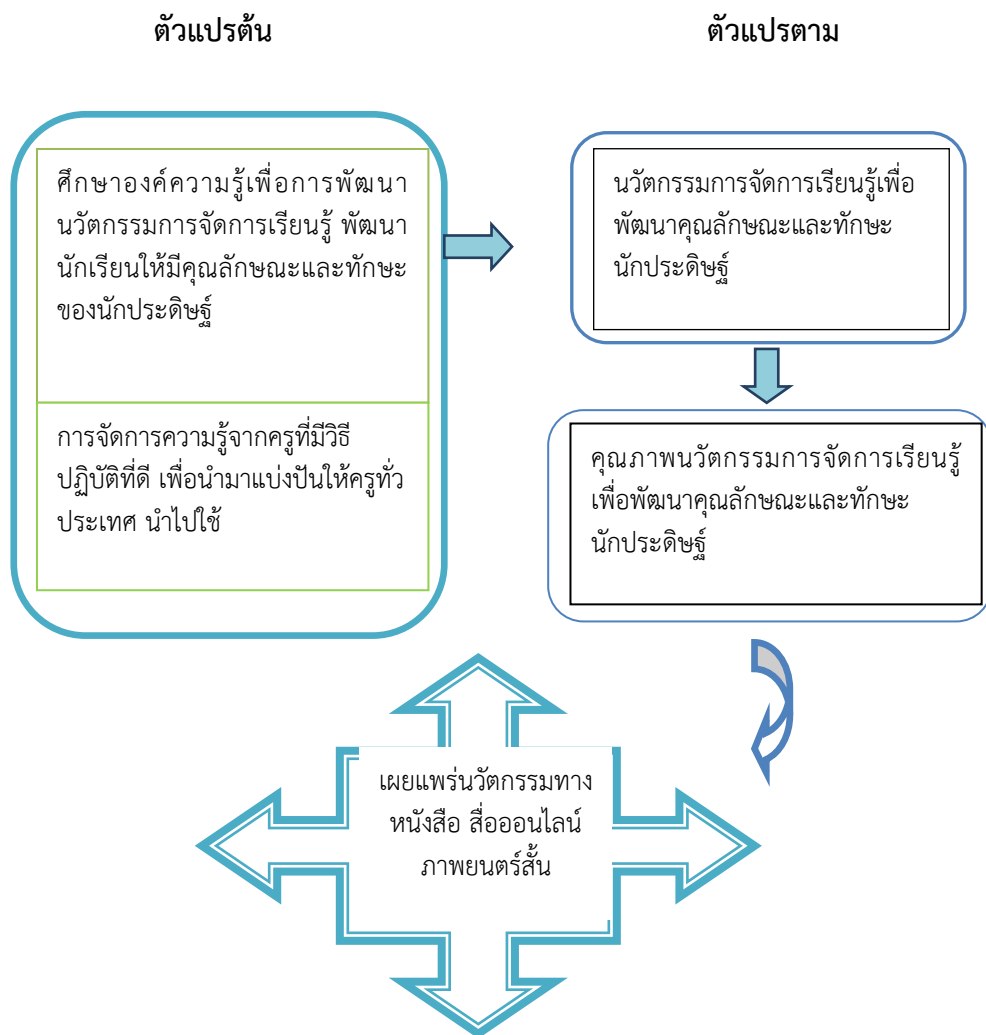
<sup>53</sup> Sinay, E., Nahornick, A., & Graikinis, D., *Fostering global competencies and deeper learning with digital technologies research series: Creativity and innovation in teaching and learning: A focus on innovative intelligence (I<sup>2</sup>Q) pilot program Research Report No. 17/18-11.* (Toronto : Ontario, Canada, 2017)

3) ยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้ของครูให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้แก่การเรียนรู้แบบร่วมมือ และครูต้องให้ผู้เรียน (1) การเรียนรู้โดยการแก้ปัญหา (2) การเรียนรู้แบบสืบหา (3) การตั้งคำถามให้ใช้ความคิดระดับสูงและ (4) การตั้งคำถามแบบปลายเปิด

4) โรงเรียนควรสนับสนุนให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการหาวิธีการพัฒนาความฉลาดทางนวัตกรรม จัดโอกาสในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จัดสรรเวลาให้ครูได้ทดลองพัฒนากิจกรรมใหม่ และการให้เวลาในการปรับเปลี่ยนโปรแกรมการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนในชั้นเด็กเล็ก

5) ผู้บริหารและครูมีความคิดเห็นเชิงบวกต่อประสิทธิผลของโครงการ

กรอบการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักเรียน ดัชนีชี้วัด ดังแผนภาพ 2.6



แผนภาพ 2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการวิจัย 2 ระยะ ดังนี้

**ระยะที่ 1 ศึกษาและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ดังนี้**

3.1 สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้องค์ความรู้ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อ พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

3.2 วิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ จากครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี และวิเคราะห์คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์จากตัวแบบนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ชนะการประกวดสิ่งประดิษฐ์ ในเวทีระดับนานาชาติ

3.3 การสร้างและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

**ระยะที่ 2 สร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ดังนี้**

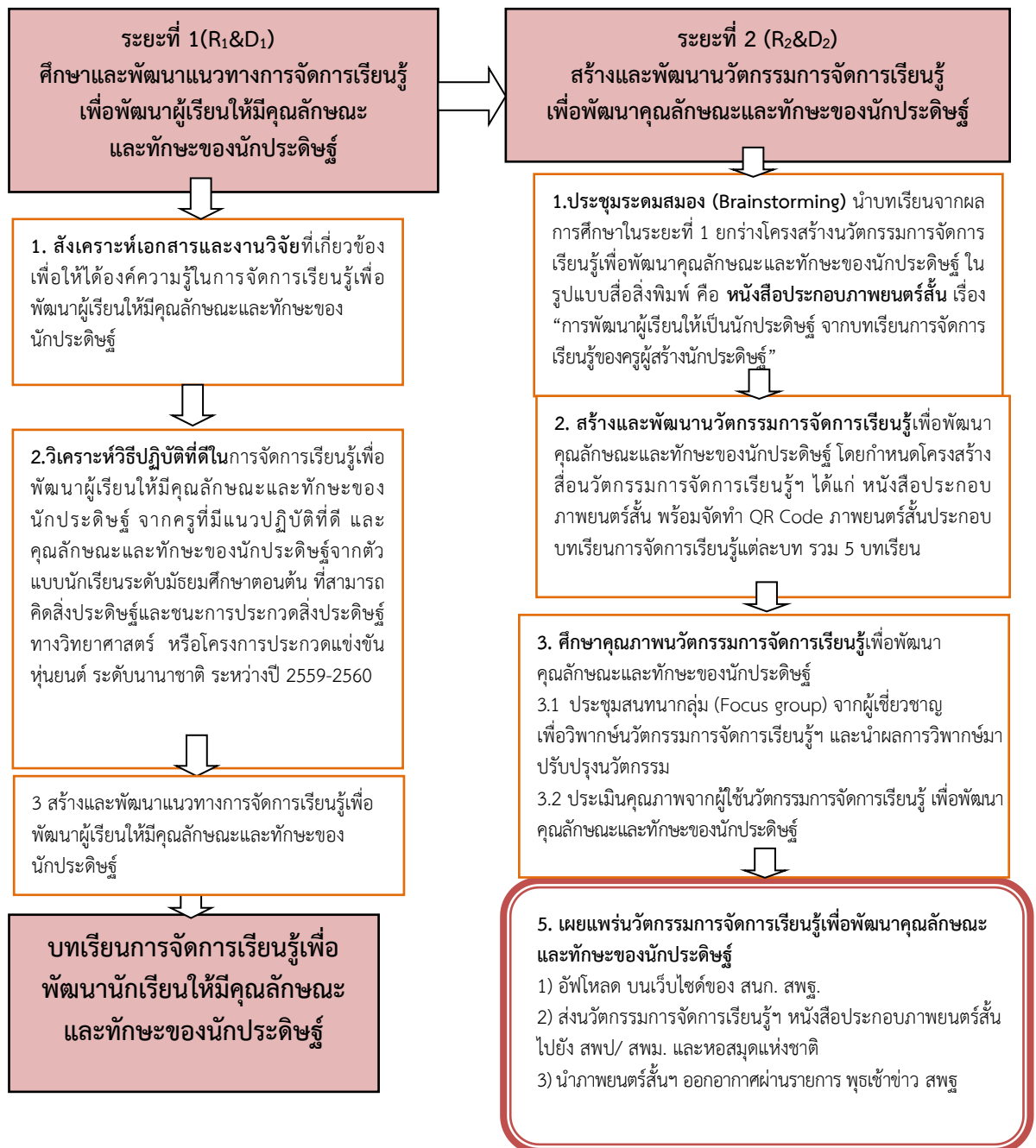
3.4 ประชุมระดมสมอง (Brainstorming) นำผลระยะที่ 1 ยกร่างโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

3.5 สร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

3.6 ศึกษาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

3.7 เผยแพร่ นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ตามแผนภาพ 3.1 ดังนี้



แผนภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนกระบวนการวิจัย

ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

**ระยะที่ 1 ศึกษาและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

**3.1 สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** เพื่อให้ได้องค์ความรู้ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎี การจัดการเรียนรู้ การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ และคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศซึ่งเผยแพร่เป็นตำรา เอกสาร หรือเผยแพร่ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รวบรวมบันทึกลงในตารางการสังเคราะห์ข้อมูล

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

แบบบันทึกผลการสังเคราะห์เนื้อหาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ (โดยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึก) เป็นแบบบันทึกเนื้อหา (ฉบับที่ 1)

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้เป็นกรอบแนวคิด ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ประเด็นดังนี้ การพัฒนาจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษา เกี่ยวกับนิยาม ความหมายนวัตกรรมการจัดการเรียน ทฤษฎี หลักการการจัดการเรียนรู้ และการพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และกระบวนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

**3.2 วิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ในการจัดการเรียนรู้** เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ จากครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี และวิเคราะห์คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์จากตัวแบบนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สามารถคิดสิ่งประดิษฐ์และชนะการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ หรือโครงการประกวดแข่งขันหุ่นยนต์ ระดับนานาชาติ ระหว่างปี 2559-2560

**กลุ่มเป้าหมาย**

3.2.1 ครูที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) และตัวแบบของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ประสบความสำเร็จสามารถคิดสิ่งประดิษฐ์ที่ชนะการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ ระดับนานาชาติ ปี 2559-2560 ประกอบด้วยครู และนักเรียน จำนวน 5 ทีม จาก 5 โรงเรียน รวมเป็นครูจำนวน 5 คนและนักเรียน 13 คน โดยมีหลักเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

1) ทีมครูและนักเรียนจากโรงเรียนที่ชนะเลิศการแข่งขันประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ และโครงการประกวดแข่งขันหุ่นยนต์ ระดับนานาชาติ ระหว่างปี 2559-2560 ในโครงการการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ (International Exhibition for Young Inventors : IEYI) และการประกวดแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. ของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2) โรงเรียนที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

(1) ครูกลุ่มเป้าหมาย 5 คนจาก 5 โรงเรียน ได้แก่ ครู จากโครงการการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ (International Exhibition for Young Inventors : IEYI) 3 คน ได้แก่

(1.1) นางสาวรี พงศ์ธีระวรรณ โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11

(1.2) นางดวงพร สาลีติด โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8

(1.3) นายชำนาญพงษ์ เจริญผล โรงเรียนวังน้อย (พนมยงค์วิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3

ครู จากโครงการการประกวดแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. 2 คน

(1.4) นางประภากร เชียงทอง โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1

(1.5) นายสมชาย กระจ่างทอง โรงเรียนวัดเขาวัง(แสง ช่วงสุวนิช) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 1

3.2.2 ผู้เรียนในทีมที่ชนะเลิศการแข่งขันประกวด ระดับนานาชาติ ปี 2559-2560 จำนวน 5 ทีม รวม 13 คน ได้แก่ ทีมนักเรียนจากโครงการการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ (International Exhibition for Young Inventors : IEYI) 3 ทีม ได้แก่

(2.1) ทีมที่ 1 ประกอบด้วย (1) นางสาวสุรีพร ตรีเพชรประภา (2) นางสาวกาญจนา คมกล้า (3) นางสาวธิดารัตน์ เพียรจัด โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11

(2.2) ทีมที่ 2 ประกอบด้วย (1) เด็กหญิงกชบงกช หมอทรัพย์ (2) เด็กหญิงลลนา ศรีสงคราม โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8

(2.3) ทีมที่ 3 ประกอบด้วย (1) เด็กหญิงรัตนภรณ์ ชัยอินทร์ศุณย์ (2) เด็กหญิงพิมพ์มาดา เงินมาก โรงเรียนวังน้อย (พนมยงค์วิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3

ทีมนักเรียนจากโครงการประกวดแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. 2 ทีม ได้แก่

(2.4) ทีมที่ 4 ประกอบด้วย (1) เด็กชายยศวิช เงินวิวัฒน์กุล (2) เด็กชายศุภวิชญ์ สิทธิพล (3) เด็กชายธนศาสตร์ พวงทอง โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1

(2.5) ทีมที่ 5 ประกอบด้วย (1) นางสาวมณี รัตนสุนทร (2) นายลิขิต พองน้ำ (3) เด็กหญิง สิริินยา กระจ่างทอง โรงเรียนวัดเขาวัง(แสง ช่วงสุวนิช) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ราชบุรี เขต 1

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) ประเด็นคำถามเพื่อการสังเคราะห์บทเรียนจำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับครูผู้สอน มี 10 ประเด็น และฉบับนักเรียน 3 ประเด็น (ฉบับที่ 2)

2) แบบบันทึกผลการสังเคราะห์เนื้อหา (ฉบับที่ 3)

### การเก็บข้อมูล ดำเนินการดังนี้

1) ทำหนังสือขออนุญาตสำนักงานเขตพื้นที่ สถานศึกษา ลงพื้นที่วิจัย และขอ สัมภาษณ์ ครูและนักเรียนที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

2) การสัมภาษณ์ระดับลึก (Indepth Interview) ครูผู้จัดการเรียนรู้พัฒนานักเรียน จนสามารถสร้างสิ่งประดิษฐ์ ตามประเด็นคำถาม (โดยผู้วิจัยเป็นผู้สัมภาษณ์ และผู้ช่วยวิจัยจัดบันทึก การสัมภาษณ์)

3) ครูเขียนเล่าเรื่องวิธีการจัดการเรียนรู้ตามประเด็นสัมภาษณ์ และนักเรียนเขียน เล่าขั้นตอนการสร้างสิ่งประดิษฐ์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้เป็นกรอบ แนวคิด ในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะสู่ความเป็น นักประดิษฐ์ ในประเด็น ดังนี้

1) การจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับปรัชญา วิสัยทัศน์ ทฤษฎี วิธีการจัดการเรียนรู้ และการประเมินผล ผลการจัดการเรียนรู้

2) คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์



### 3.3 การสร้างและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

การสร้างและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ โดยนำวิธีปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้และเรื่องเล่าประสบการณ์ของนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จนำมาสร้างเป็นบทเรียนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

2) ศึกษาข้อมูลวิธีปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ที่ได้มาจากข้อมูลการดำเนินงานจาก ข้อ 3.2 เพื่อที่จะนำมาใช้ในการสร้างแนวทางการจัดการเรียนรู้ โดยจัดทำเป็นบทเรียนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

3) กำหนดโครงสร้างของบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครู ประกอบด้วยความเป็นมา วัตถุประสงค์ของบทเรียน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ผลการจัดการเรียนรู้ กระบวนการสำคัญที่ส่งผลต่อการเป็นนักประดิษฐ์ คุณลักษณะและทักษะที่พบของนักเรียนที่จะก้าวสู่ความเป็นนักประดิษฐ์ ปัจจัยที่ทำให้ประสบผลสำเร็จ และข้อคิดในการจัดการเรียนรู้

โครงสร้างเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ ประกอบด้วยเหตุการณ์ที่ทำให้คิดสิ่งประดิษฐ์ จำนวนผู้ร่วมสร้างสิ่งประดิษฐ์ ครูช่วยอำนวยความสะดวกอย่างไร กระบวนการคิด กระบวนการสร้างสิ่งประดิษฐ์ ประโยชน์ของสิ่งประดิษฐ์ ความภาคภูมิใจ

โครงเรื่องภาพยนตร์สั้น ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อครู วิสัยทัศน์ของครู เนื้อเรื่อง สถานการณ์ที่เกิดการเรียนรู้ เน้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และผลงานที่ได้รับรางวัล

4) จัดทำบทเรียน 5 บทเรียน โดยเนื้อหาของบทเรียนได้มาจากข้อมูลการวิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี ของ ครู 5 คน และเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ คือผู้เรียนที่สามารถสร้างสิ่งประดิษฐ์ได้และได้รับรางวัลจากการประกวดสิ่งประดิษฐ์จากเวที นานาชาติ จาก 5 โรงเรียน มาเขียนตามโครงสร้างที่กำหนด พร้อม เขียนโครงเรื่องภาพยนตร์สั้น เขียนบทภาพยนตร์ (Script) บทถ่ายทำ (Shooting Script) เขียนบทภาพ (Storyboard) ออกแบบฉากในการถ่ายทำ จัดเตรียมทรัพยากร ที่ใช้ในการพัฒนาภาพยนตร์สั้น และลงพื้นที่ตามที่อยู่ของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อดำเนินการผลิตภาพยนตร์สั้น

5) พัฒนาบทเรียนโดยนำบทเรียนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ตรวจสอบคุณภาพ จากผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียน และวัตถุประสงค์ ความสอดคล้องของภาพประกอบ และคำถามท้ายบท ส่วนภาพยนตร์สั้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อเรื่องและวัตถุประสงค์ วิธินำเสนอเข้าใจง่ายเข้าถึงผู้ชม

และความคิดสร้างสรรค์ เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ศึกษานิเทศก์ระดับมัธยมศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และ ด้านวิจัยทางการศึกษา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของโครงสร้างบทเรียน และภาพยนตร์สั้น

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบตรวจสอบคุณภาพบทเรียนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ (ฉบับที่ 4)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของโครงสร้างของบทเรียนและภาพยนตร์สั้น โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้บทเรียนมีความสมบูรณ์เหมาะสม แล้วจัดทำเป็นต้นฉบับ บทเรียน และโครงเรื่องภาพยนตร์สั้น เพื่อลงไปจัดทำภาพยนตร์สั้น ณ โรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย

**ระยะที่ 2 สร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์**

ผู้วิจัยดำเนินงาน ดังนี้

**3.4 ประชุมระดมสมอง (Brainstorming) ยกร่างโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์**

#### กลุ่มเป้าหมาย

คือ ผู้วิจัย นักวิชาการจากสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา 4 คน ศึกษานิเทศก์ 2 คน ครู 2 คน ที่เป็นคณะทำงานสังเคราะห์บทเรียน รวม 9 คน นำข้อมูลจากการสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องและบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูในระยะที่ 1 มาประชุมระดมสมอง เพื่อให้ได้กรอบยกร่างโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ในรูปแบบเอกสาร ได้แก่ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จาก ..บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ โดยกำหนดองค์ประกอบและโครงเรื่องของหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น คือ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น มีองค์ประกอบ 3 บท ดังนี้

บทที่ 1 ให้ความรู้ในรูปแบบเอกสาร เพื่อสร้างความรู้พื้นฐาน ทฤษฎี หลักการ แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้

บทที่ 2 บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี ให้ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้จากการศึกษาบทเรียนของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (best practices) ในการพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ และเรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์และการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ ในรูปแบบเอกสาร และมีคิว อาร์ โค้ด (QR Code) ภาพยนตร์สั้นประกอบบทเรียน แสดงการจัดการเรียนรู้ของครูและนักเรียนที่คิดสิ่งประดิษฐ์ได้

บทที่ 3 สรุบบทเรียนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ นำเนื้อหา ส่วนที่ 1 และ 2 มาเขียนสรุบบทเรียนเพื่อให้ครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นสามารถนำแนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนมีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ไปใช้ประโยชน์ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อเป็นครูผู้สร้างนักประดิษฐ์

### 3.5 ดำเนินงานสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

ผู้วิจัยดำเนินงานสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ตามที่กำหนดกรอบการร่วมนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ในรูปแบบเอกสาร ได้แกหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น ดังนี้

3.5.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการสร้างสื่อรูปแบบเอกสารประเภทหนังสือ เรื่อง บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ขั้นตอนการผลิต และส่วนประกอบของหนังสือ

3.5.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ที่ได้มาจากการประชุมระดมสมอง เพื่อที่จะนำมาใช้ในการสร้างสื่อรูปแบบเอกสารประเภทหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์

3.5.3 จัดทำเนื้อเรื่องตามโครงเรื่องของหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น มีองค์ประกอบ 3 บท ดังนี้

บทที่ 1 หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ เพื่อพัฒนาทักษะและคุณลักษณะของผู้เรียน มีรายละเอียด (1) นิยาม ความหมายของนักประดิษฐ์ สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรม (2) คุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนเพื่อก้าวสู่ความเป็นนักประดิษฐ์ (3)การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของผู้เรียนสู่ความเป็นนักประดิษฐ์ และ (4) การออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนมีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์อย่างเป็นระบบ

บทที่ 2 บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (best practice) ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ และเรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์และการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ โดยนำผลจากการพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาที่ 1 มาจัดทำเนื้อหาบทเรียนตามโครงสร้างหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้นที่กำหนด ดังนี้

บทเรียนที่ 1 เรื่องนวัตกรรมกักเก็บน้ำเลียนแบบสับปะรดสี ของครูและนักเรียนจากโรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11

บทเรียนที่ 2 เรื่องชุดอุปกรณ์ตัดไม้หนาม ของครูและนักเรียนจากโรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดราชบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8

บทเรียนที่ 3 เรื่องถุกกระตาศไคโตซาน คูดซบไซมันในอาหาร ของครูและนักเรียน โรงเรียนวังน้อย (พนมยงค์วิทยา)จังหวัดอยุธยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3

บทเรียนที่ 4 เรื่อง E-Bug หุ่นยนต์ปลูกพืชอัตโนมัติ ของครูและนักเรียนจากโรงเรียน สามเสนวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1

บทเรียนที่ 5 เรื่อง โครงการระบบสมองกลฝังตัว:หุ่นยนต์ JIGSAW SMART EDUCATIO ของครูและนักเรียนจากโรงเรียนวัดเขาวัง (แสง ช่วงสุวนิช) จังหวัดราชบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 1

บทที่ 3 สรุปบทเรียนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของ นักประดิษฐ์ เขียนบทสรุป จาก ส่วนที่ 1 และ 2 เพื่อให้ครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นสามารถนำ แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนมีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ไปใช้ ประโยชน์ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อเป็นครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ และนำโครงเรื่องมาวิเคราะห์เนื้อหา สรุปเป็นบทบาทครูในการจัดการเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ และการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์

3.5.4 เขียนเรื่องและจัดทำรูปเล่มของหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้นเรื่อง การพัฒนาผู้เรียน ให้เป็นนักประดิษฐ์ จากบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ โดยคำนึงถึงหลัก วิชาการในการสร้างเรื่อง คุณลักษณะเนื้อหา ภาษาที่ใช้ การวางหน้า การจัดภาพประกอบ ประโยชน์ ขนาดกระดาษ และจำนวนหน้า 100 หน้า และนำภาพยนตร์สั้นที่สร้างเสร็จแล้วไปบันทึกในรูปแบบ คิว อาร์ โค้ด (QR Code) ลงในเอกสารหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น

### 3.6 ศึกษาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของ นักประดิษฐ์

ผู้วิจัยศึกษาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของ นักประดิษฐ์ ได้แก่ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จาก บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

3.6.1 ประชุมสนทนากลุ่ม (Focus groups) โดยผู้เชี่ยวชาญ สนทนาเชิงวิพากษ์ ด้าน ความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา การลำดับเรื่อง คุณค่า และความมีประโยชน์ของนวัตกรรมการ จัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ได้แก่ หนังสือประกอบภาพยนตร์ สั้น เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จาก บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้าง นักประดิษฐ์ และได้ขอเสนอแนะมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อ พัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการประชุม มีผู้จัดบันทึกการ ประชุม 2 คน ผู้อำนวยการความสะอาด 1 คน

### กลุ่มเป้าหมาย

ผู้ประชุมสนทนากลุ่ม (Focus groups) ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 คน ซึ่งมีหลักเกณฑ์การพิจารณาเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป สาขาหรือวิชาเอกที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการจัดการเรียนรู้ เหตุผลที่กำหนดสาขาหรือวิชาเอกของผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากผู้วิจัยศึกษาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ จึงกำหนดเกณฑ์สาขาหรือวิชาเอก ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญ

2) มีประสบการณ์การปฏิบัติหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรม หรือการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เหตุผลที่กำหนดประสบการณ์การปฏิบัติหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ทั้งองค์ความรู้และประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากผู้วิจัยศึกษาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ ทั้งเชิงทฤษฎีและการปฏิบัติ จึงกำหนดเกณฑ์ประสบการณ์การปฏิบัติหน้าที่ ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญ ผลการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ ได้รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ดังภาคผนวก

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การประชุมสนทนากลุ่ม (Focus groups) มีเครื่องมือ จำนวน 2 ฉบับ ดังนี้

1. ประเด็นคำถามการประชุมสนทนากลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อสรุป 3 ประการ คือ 1) ความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา การลำดับเนื้อหาและ ภาพประกอบ 2) เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหาสาระของนวัตกรรม และ 3) ความเป็นประโยชน์ของนวัตกรรม (ฉบับที่ 5)

2. แบบสรุปผลการประชุมสนทนากลุ่ม (ฉบับที่ 6)

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนนี้ ดังนี้

1. สร้างประเด็นการสนทนากลุ่มและแบบบันทึกประชุมสนทนากลุ่ม
2. ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญการจัดการหนังสือวิชาการ ศึกษานิเทศก์ระดับมัธยมศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านพัฒนานวัตกรรม ผู้มีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านวิจัยทางการศึกษา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป นำข้อเสนอแนะมาพัฒนา

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลการประชุมสนทนากลุ่ม (Focus groups) โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

3.6.2 ประเมินจากผู้ใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ได้แก่ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จาก

บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ โดยประเมินจากครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา นำหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์จากบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ อัฟโหลด (Up Lode) บนเว็บไซต์ของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษาให้ครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นประเมินคุณภาพสื่อหนังสือ ในเนื้อหาและความเป็นประโยชน์

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### ประชากร

คือ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาทุกโรงเรียน และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาทุกโรงเรียน

#### กลุ่มเป้าหมาย

คือ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เข้ามาประเมินนวัตกรรมในออนไลน์ จำนวน 100 คน โดยเลือกแบบเจาะจง จากครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่เข้ามาแสดงความคิดเห็นบนเว็บไซต์ของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา 100 คนแรก

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินคุณภาพนวัตกรรมจัดการการเรียนรู้ (ฉบับที่ 7) ที่ปรับมาจากตัวอย่างแบบฟอร์มการตรวจสอบสื่อ 1 ของ Heinich,R.,Molenda.M.,and Russell,J.D. (1993) Instructional media, หน้า 154.<sup>1</sup> เกี่ยวกับในเนื้อหา ความน่าสนใจ และความเป็นประโยชน์ของนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ ได้แก่ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จาก บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ แบ่งเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน เป็นแบบเติมคำตอบสั้น

ส่วนที่ 2 แบบตรวจสอบคุณภาพ ของนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ ได้แก่ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จาก บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ด้านความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา ความน่าสนใจของสื่อ และความเป็น

---

<sup>1</sup> Heinich,R.,Molenda.M.,and Russell,J.D., **Instructional media**, 154. อ้ า ง อี ง จ า ก การประเมินผลสื่อการเรียนการสอน ตัวอย่างแบบฟอร์มการตรวจสอบสื่อ 1, สืบค้นเมื่อ 4 พฤศจิกายน 2561, จาก <http://portal.edu.chula.ac.th/edtech/view.php?Page=1251878086465158>

ประโยชน์ รวม 12 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ( Rating Scale) 5 ระดับ (อนันต์ ศรีโสภณ, 2527 : 115) โดยให้ค่าน้ำหนักคะแนนดังนี้

5 คะแนน หมายถึง มีความสอดคล้องกับข้อคำถามมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง มีความสอดคล้องกับข้อคำถามมาก

3 คะแนน หมายถึง มีความสอดคล้องกับข้อคำถามปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง มีความสอดคล้องกับข้อคำถามน้อย

1 คะแนน หมายถึง มีความสอดคล้องกับข้อคำถามน้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ เป็นคำถามแบบปลายเปิด รวม 3 ข้อ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลและแปลความหมาย ของแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดย วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปลความหมายความเหมาะสม และเป็นประโยชน์เป็น 3 ระดับ (ค่าพิสัย = คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด ÷ จำนวนกลุ่ม :  $1.33 = (5 - 1) \div 3$ ) ของบุญชม ศรีสะอาด ,2546 หน้า 162)

คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00-2.33 มีคุณภาพ น้อย

คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.34-3.67 มีคุณภาพ ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.68-5.00 มีคุณภาพ มาก

ผลแบบคำถามปลายเปิด โดยวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)

### 3.7 การเผยแพร่แนววัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของ

#### นักประดิษฐ์

ได้แก่ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้าง นักประดิษฐ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเผยแพร่แนววัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ตามภารกิจของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา ดังนี้

1) อัฟโหลด (Up Lode) ออนไลน์ เผยแพร่ทางเว็บไซต์ของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

2) จัดทำนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นรูปแบบเอกสาร ได้แก่หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์จาก บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ เผยแพร่ส่งให้โรงเรียนผ่านทางสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาทุกเขต และส่งหอสมุดแห่งชาติ

3) ภาพยนตร์สั้น 5 เรื่อง เผยแพร่ภาพออกอากาศผ่านรายการ พุธเช้าข่าว สพฐ. ทางOBEC Channel โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม DLTV ช่อง 14 หรือ [www.youtube.com/obectvonline](http://www.youtube.com/obectvonline)

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ครั้งนี้ ผู้วิจัยมีผลการวิจัย เป็น 2 ระยะ ดังนี้

**ระยะที่ 1 ศึกษาและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ดังนี้**

4.1 สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้องค์ความรู้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

4.2 วิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ จากครูที่มีแนวปฏิบัติที่ดี และคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์จากตัวแบบนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สามารถคิดสิ่งประดิษฐ์และชนะการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์หรือโครงการประกวดหุ่นยนต์ระดับนานาชาติ ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2560

4.3 สร้างและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

**ระยะที่ 2 สร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ดังนี้**

4.4 ประชุมระดมสมอง (Brainstorming) นำผลระยะที่ 1 ยกร่างโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

4.5 ดำเนินงานสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

4.6 ศึกษาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

4.7 เผยแพร่นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

ซึ่งมีรายละเอียดผลการวิจัย ดังนี้



## ระยะที่ 1 ศึกษาและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย มีผลการวิจัย ดังนี้

### 4.1 สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้องค์ความรู้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้องค์ความรู้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ มีข้อสรุปเกี่ยวกับ นิยาม ปรัชญา ทฤษฎี การจัดการเรียนรู้ และคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ดังนี้

4.1.1 องค์ความรู้ของการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของ นักประดิษฐ์ หมายถึง เนื้อหาสาระให้ครุมีความรู้และเข้าใจบทบาทและวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้น พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก แนะนำ สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สร้างแรงบันดาลใจให้กล้าคิด ทำสิ่งใหม่ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบมีขั้นตอนตั้งแต่การเตรียมความพร้อม การให้ สาระใหม่ จัดกิจกรรมแบบร่วมคิด ร่วมทำ เน้นการปฏิบัติ ฝึกฝนให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคิด การวิจัย การทำงาน และเทคโนโลยี สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เสริมสร้างคุณลักษณะให้มีความเพียรพยายาม ที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดี เปิดใจพร้อมยอมรับความผิดพลาด เพื่อ การพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์

4.1.2 ปรัชญาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ของครู ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สอดคล้องกับปรัชญาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยยึดหลัก ว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนทุกคนมีความคิด สร้างสรรค์ที่ต่างกันอย่างขึ้นอยู่กับตัวของผู้เรียนแต่ละคน และทุกคนเป็นนักประดิษฐ์ได้ ครูต้องเปลี่ยน จากผู้สอนมาเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) เตรียมประสบการณ์ เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ เพื่อให้ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา พัฒนาความรู้ สร้างสรรค์ผลงานได้ด้วยตนเอง โดยครูสามารถจัดการ เรียนรู้ได้อย่างหลากหลายรูปแบบเพื่อการจัดประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมเชื่อมโยงกับการดำรงชีวิต ใ้ นักเรียนได้เรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติใช้กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม สร้างความรู้ด้วยตนเอง และ มีทักษะในการสร้างผลผลิตสิ่งประดิษฐ์ที่มีประโยชน์

4.1.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ คือทฤษฎีการสร้างสรค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ครูสามารถจัดได้อย่าง หลากหลายรูปแบบ เช่น การเรียนการสอนแบบเน้นปัญหา (Problem-Based Instruction) การ เรียนการสอนแบบเน้นกรณีตัวอย่าง (Case-Based Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นการ วิจัย (Research-Based Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นโครงการ (Project-Based

Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นผลงาน (Productivity-Based Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นการทำงาน (Work-Based Instruction) และการเรียนการสอนแบบเน้นการตกผลึก (Crystal-Based Instruction) ด้วยกระบวนการเหล่านี้ คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์จึงจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนได้

4.1.4 การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ที่สอดคล้องตามปรัชญาเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานให้ประสบผลสำเร็จ ต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ได้แก่การจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงปัจจัยนำเข้า (inputs) ได้แก่ ) ผู้เรียน เป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ครูผู้สอน เป็นผู้อำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ (Facilitator) วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักเรียนสู่ความเป็นนักประดิษฐ์ (Innovator's characteristics and Skills) ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ (processes) การดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางปัญญา (กระบวนการคิด) กระบวนการทางสังคม (กระบวนการกลุ่ม) และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วม โดยมีรูปแบบการสอนแบบเน้นโครงการ (Project-Based Instruction) หรือ การเรียนการสอนแบบเน้นผลงาน (Productivity-Based Instruction) หรือบูรณาการรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบต่างๆ โดยเน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) จัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียน เรียนรู้จากการปฏิบัติ ฝึกทักษะ บ่มเพาะคุณลักษณะที่ดี การสร้างเสริมทักษะกระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม การจัดกิจกรรมสนับสนุนสำหรับนักเรียนเรียนรู้เร็ว หรือเรียนช้าเรียนไม่ทัน การประเมินและอำนวยความสะดวก (control) การประเมินผลเพื่อช่วยเหลือเด็ก (assessment) ประเมินเพื่อการพัฒนาว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ครูได้กำหนดไว้แล้วหรือยังและประเมินสภาพความสำเร็จเมื่อสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้ อำนวยความสะดวก ส่งเสริมให้กำลังใจ และช่วยเหลือผู้เรียนเป็นระยะ ระหว่างทางการเรียนรู้ ผลลัพธ์ (out puts) ความรู้ใหม่ คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และสิ่งประดิษฐ์ และข้อมูลย้อนกลับ การปรับปรุงแก้ไข (Feedback) การวิเคราะห์ข้อมูล คิววิธีการปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนการสอนต่อไป

4.1.5 คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ จากการสังเคราะห์คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ขององค์กรทรัพย์สินทางปัญญา: WIPO (2007) องค์กรเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา: OECD (2011) กลุ่มธนาคารโลก (2007) ฮาวาส บีซีเนส สคูล (2009) สรุปดังนี้

- 1) สติปัญญาไม่ได้เป็นตัวกำหนดความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนที่เรียนอ่อนมีโอกาสแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมาได้ดีเช่นเดียวกับคนที่เรียนเก่ง
- 2) ทุกคนสามารถเป็นนักประดิษฐ์ได้ไม่ว่าจะเป็นหญิงหรือชายหรือเชื้อชาติใด
- 3) นักประดิษฐ์ มีคุณลักษณะ และทักษะ ดังตาราง 4.1

ตาราง 4.1 แสดงคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

คุณลักษณะของนักประดิษฐ์	ทักษะของนักประดิษฐ์
1. มีแรงบันดาลใจ 2. กล้าคิดทำสิ่งใหม่ 3. มีความเพียรพยายามที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ 4. เปิดใจกว้าง 5. ยอมรับความผิดพลาด 6. การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดี 7. มีจิตสาธารณะ	<b>ทักษะทางการคิด</b> 1. มีความคิดสร้างสรรค์ 2. ทักษะการคิดเชื่อมโยง <b>ทักษะการค้นคว้าวิจัย</b> 3. ทักษะการแก้ปัญหา 4. ทักษะการตั้งคำถาม สามารถระบุปัญหาความต้องการการค้นพบ 5. ทักษะการสังเกต 6. การทดลองความคิดใหม่ๆ 7. ทักษะทางช่าง <b>ทักษะการทำงานเป็นทีม</b> 8. การทำงานเป็นทีม ความเป็นผู้นำ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

จากตาราง 4.1 แสดงคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ผู้วิจัยพบว่า จากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ องค์ความรู้ที่ครูจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์นั้น มีองค์ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ ดังนี้ (1) มีแรงบันดาลใจ (2) กล้าคิดทำสิ่งใหม่ (3) มีความเพียรพยายามที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ (4) เปิดใจกว้าง (5) ยอมรับความผิดพลาด (6) การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดี (7) มีจิตสาธารณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ ได้แก่ ทักษะการคิด ทักษะการค้นคว้าวิจัย และทักษะการทำงานเป็นทีม

**4.2 วิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์** จากครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนคิดสร้างสิ่งประดิษฐ์ได้ และคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์จากตัวแบบนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ชนะการประกวดสิ่งประดิษฐ์ในเวทีระดับนานาชาติ

การวิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ จากครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนคิดสร้างสิ่งประดิษฐ์ได้จนชนะการประกวดสิ่งประดิษฐ์ในเวทีระดับนานาชาติ และวิเคราะห์คุณลักษณะและ

ทักษะของนักประดิษฐ์ จากตัวแบบนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้างสิ่งประดิษฐ์ในโครงการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และโครงการประกวดหุ่นยนต์ ระหว่าง ปี 2559 - ปี2560 ที่สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นผู้จัด

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกครูที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) และตัวแบบจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ประสบความสำเร็จสามารถคิดสิ่งประดิษฐ์และชนะการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ ในเวทีระดับนานาชาติ ประกอบด้วยครู และนักเรียน จำนวน 5 ทีม จาก 5 โรงเรียน รวมเป็น ครูจำนวน 5 คนและนักเรียน 13 คน เพื่อค้นหาคำตอบตามประเด็นที่ได้จากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปรัชญา ทฤษฎี หลักการ กระบวนการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล ประกอบกับผลการศึกษาวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ดี สรุปเป็นแนวทางวิธีการจัดการเรียนรู้ จากแบบวิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ผลการวิเคราะห์ดังนี้

#### 4.2.1 การจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices ) พบว่า

การจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ครูจะศึกษาปรัชญา วิสัยทัศน์ ทฤษฎี หลักการ วิธีการจัดการเรียนรู้ การวัดประเมินผล และเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับผลการสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สรุปดังนี้

1) ปรัชญาการจัดการเรียนรู้ของครูได้แก่การจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Centered) การจัดการเรียนรู้ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กล่าวให้ผู้เรียนเลือกทำในสิ่งที่ตนเองชอบและถนัด จัดการเรียนรู้โดยผู้เรียนมีส่วนร่วม (Active Learning) ในการจัดการเรียนรู้และลงมือทำกิจกรรม (Learning by Doing) เป็นต้น

2) มีวิสัยทัศน์ที่ดีต่อผู้เรียน โดยมองเห็นว่าลูกศิษย์ทุกคนมีความคิดสร้างสรรค์ในแบบของตนเอง และทุกคนสามารถเป็นนักประดิษฐ์ได้

3) ทฤษฎีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism)

4) หลักการในการจัดการเรียนรู้ ครูเป็นที่ปรึกษา (Coach) ผู้อำนวยการให้เกิดการเรียนรู้ (Learning Facilitator) เป็นผู้สนับสนุนผู้ให้กำลังใจและเรียนรู้สร้างสิ่งใหม่ไปพร้อมกับลูกศิษย์

5) วิธีการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีการวางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ มีทฤษฎีการเรียนรู้รองรับ เตรียมการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน ครูจัดการเรียนรู้โดยให้เริ่มเรียนรู้จากสิ่งง่าย ไล่ระดับแล้วขยายสู่การพัฒนาในชุมชนท้องถิ่น ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ โดยทำโครงการ (Project-based Instruction) หรือในกิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ และในการจัดการเรียนรู้ต้องเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานที่มากพอ แล้วจึงให้สร้างความรู้ใหม่

การกำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งให้มีการพัฒนาทั้งความรู้ คุณลักษณะและ ทักษะของนักประดิษฐ์

6) การประเมินผลเน้นเพื่อพัฒนาความรู้ คุณลักษณะ และทักษะ เป็นระยะ (Formative assesment) และประเมินสรุปผลจากการรายงาน (Report) การแสดงผลงาน (Show) การนำเสนอผลงาน (Presentation)

7) ผลลัพธ์การเรียนรู้ คือองค์ความรู้ใหม่ คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และสิ่งประดิษฐ์

8) ปัญหาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนให้เป็นนักประดิษฐ์นั้นได้แก่ ข้อจำกัดเกี่ยวกับ เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามตารางเรียนมีน้อยเกินไป และอุปกรณ์ในการทำสิ่งประดิษฐ์บางชิ้นมีราคาสูงมาก ผู้เรียนจึงขาดโอกาสที่จะคิดสร้างสิ่งประดิษฐ์ตามจินตนาการได้

9) ข้อเสนอแนะ ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ ได้แก่ ต้นสังกัด และโรงเรียนควรสนับสนุนให้มีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านมาให้คำปรึกษาพัฒนาต่อยอดชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์ให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น

4.2.2 เรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนเกี่ยวกับคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ พบว่า

จากแบบการวิเคราะห์เรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่ได้รับรางวัลจากการประกวด สิ่งประดิษฐ์ระดับนานาชาติ เพื่อศึกษาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ สรุปได้ ดังนี้

นักเรียนที่ได้รับรางวัล มีคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ ดังนี้ (1) มีแรงบันดาลใจ (2) กล้าคิดทำสิ่งใหม่ (3) มีความเพียรพยายามที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ (4) เปิดใจกว้าง (5) ยอมรับความผิดพลาด (6) การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดี (7) มีจิตสาธารณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ ได้แก่ ทักษะทางการคิด ทักษะการวิจัย และทักษะการทำงานเป็นทีม ดังนี้ (1) มีความคิดสร้างสรรค์ (2) ทักษะการคิดเชื่อมโยง (3) ทักษะการแก้ปัญหา (4) ทักษะการตั้งคำถามสามารถระบุปัญหาความต้องการการค้นพบ (5) ทักษะการสังเกต (6) การทดลองความคิดใหม่ๆ และ (7) ทักษะทางช่าง

4.3 สร้างและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและ ทักษะของนักประดิษฐ์

การสร้างและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะ ของนักประดิษฐ์ โดยนำวิธีปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นนักประดิษฐ์ และเรื่องเล่า ประสบการณ์ของนักเรียนที่เป็นนักประดิษฐ์ นำมาสร้างเป็นบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครู ผู้สร้างนักประดิษฐ์ มีขั้นตอนดังนี้

4.3.1 การสร้างบทเรียนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ โดยใช้แนวคิดการจัดการความรู้ (Knowledge Management) ในตัวบุคคล ที่ได้จากการวิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี สามารถจัดการเรียนรู้จนกระทั่งนักเรียนสามารถคิดสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ ส่งเข้าประกวด และได้รับรางวัลในเวทีระดับนานาชาติ และวิเคราะห์คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ จากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ประสบความสำเร็จ ที่สามารถคิดสิ่งประดิษฐ์ และได้รับรางวัลจากการประกวดสิ่งประดิษฐ์ในเวทีระดับนานาชาติ มากำหนดโครงสร้างบทเรียนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และจัดทำเป็นเนื้อหา ซึ่งมี 5 บทเรียน จากทีมครูและนักเรียนที่ชนะการประกวด 5 ทีม 5 โรงเรียน และนำองค์ความรู้จากบทเรียน 5 เรื่องนั้นมาสร้างเป็นภาพยนตร์สั้น 5 เรื่องตามเนื้อหาของบทเรียนแต่ละเรื่อง โดยให้ความยาวของภาพยนตร์สั้นเรื่องละ 5-7 นาที เพื่อแบ่งปันความรู้ เผยแพร่ทางสื่อ ให้ครูทุกคนและผู้สนใจได้เข้าถึงความรู้นั้นได้เร็วขึ้น ดังนี้

1) กำหนดโครงสร้างการสร้างบทเรียนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ประกอบด้วยโครงสร้างบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครู โครงสร้างเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ และโครงเรื่องภาพยนตร์สั้นประกอบบทเรียน ดังต่อไปนี้

**โครงสร้างบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครู** ในการพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ ประกอบด้วย ความเป็นมา วัตถุประสงค์ของบทเรียน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ผลการจัดการเรียนรู้ กระบวนการสำคัญที่ส่งผลต่อการเป็นนักประดิษฐ์ คุณลักษณะและทักษะที่พบของนักเรียนที่จะก้าวสู่ความเป็นนักประดิษฐ์ ปัจจัยที่ทำให้ประสบผลสำเร็จ และข้อคิดในการจัดการเรียนรู้

**โครงสร้างเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์** ประกอบด้วยเหตุการณ์ที่ทำให้คิดสิ่งประดิษฐ์ จำนวนผู้ร่วมสร้างสิ่งประดิษฐ์ ครูช่วยอำนวยความสะดวกอย่างไร กระบวนการคิด กระบวนการสร้างสิ่งประดิษฐ์ ประโยชน์ของสิ่งประดิษฐ์ ความภาคภูมิใจ

**โครงเรื่องภาพยนตร์สั้น** ประกอบด้วย ส่วนแรก ชื่อเรื่อง ชื่อครู วิสัยทัศน์ของครู ส่วนเนื้อเรื่อง สถานการณ์ที่เกิดการเรียนรู้ เน้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และผลงานที่ได้รับรางวัล

2) จัดทำเนื้อหาของบทเรียนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ตามโครงสร้างที่กำหนดประกอบด้วยโครงสร้างบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครู โครงสร้างเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ และโครงเรื่องภาพยนตร์สั้น บทเรียนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ มี 5 บทเรียน ดังนี้

(1) สร้างบทเรียนเรื่องนวัตกรรมกักเก็บน้ำเลียนแบบสับปะรดสี ของครู สุวารี พงศ์ธีระวรรณ โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 และเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ “นวัตกรรมกักเก็บน้ำเลียนแบบสับปะรดสี” และสร้างภาพยนตร์สั้นเรื่อง นวัตกรรมกักเก็บน้ำเลียนแบบสับปะรดสี

(2) สร้างบทเรียนเรื่อง ชุดอุปกรณ์ตัดไม้หนาม ของครูดวงพร สาสิทธิ์ โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8 และเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ “ชุดอุปกรณ์ตัดไม้หนาม” และสร้างภาพยนตร์สั้น เรื่องชุดอุปกรณ์ตัดไม้หนาม

(3) สร้างบทเรียนเรื่องถุงกระดาษไคโตซาน ดูดซับไขมันในอาหาร ของครู ชำนาญพงษ์ เจริญผลโรงเรียนวังน้อย (พนมยงค์วิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 และเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ “ถุงกระดาษไคโตซาน ดูดซับไขมันในอาหาร” และสร้างภาพยนตร์สั้น เรื่องถุงกระดาษไคโตซาน ดูดซับไขมันในอาหาร

(4) สร้างบทเรียนเรื่อง E-Bug หุ่นยนต์ปลุกพืชอัตโนมัติ ของครูประภากร เชียงทอง โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 และเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ “E-Bug หุ่นยนต์ปลุกพืชอัตโนมัติ” และสร้างภาพยนตร์สั้นเรื่อง E-Bug หุ่นยนต์ปลุกพืชอัตโนมัติ

(5) สร้างบทเรียนเรื่อง โครงการระบบสมองกลฝังตัว: หุ่นยนต์ JIGSAW SMART EDUCATION ของครูสมชาย กระจายทอง ครูธนิตรา ชุณหทรัพย์ ครูสุภัคดี ภิรมย์แก้ว ครูสุชาย วิเศษสินธุ์ โรงเรียนวัดเขาวัง(แสง ช่วงสุวนิช) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ราชบุรี เขต 1 และเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ เรื่อง “โครงการระบบสมองกลฝังตัว” และสร้างภาพยนตร์สั้นเรื่องโครงการระบบสมองกลฝังตัว :หุ่นยนต์ JIGSAW SMART EDUCATION

4.3.2 การตรวจสอบคุณภาพและพัฒนาบทเรียน และภาพยนตร์สั้น การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

การตรวจสอบคุณภาพและพัฒนาบทเรียนและภาพยนตร์สั้นการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสาระวิทยาศาสตร์ ด้านการวิจัยทางการศึกษา ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา และด้านพัฒนานวัตกรรมการศึกษา จำนวน 5 คน ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและเนื้อหาของบทเรียน และภาพยนตร์สั้น โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และแบบแสดงข้อเสนอแนะปลายเปิด เพื่อนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไข ให้บทเรียนมีความสมบูรณ์เหมาะสม ผลจากการตรวจสอบคุณภาพบทเรียน และภาพยนตร์สั้น ผลปรากฏว่าเนื้อหาของบทเรียนและภาพยนตร์สั้น มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ทั้ง 5 เรื่องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1 และผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะให้พัฒนาบทเรียน ยึดเนื้อหา

ตามที่วิเคราะห์ได้จากวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ตามที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกของครูและนักเรียนเป็นหลักสำคัญ

**ระยะที่ 2 สร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ดังนี้**

ผู้วิจัยได้ดำเนินผลการวิจัยในระยะที่ 1 มาเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ มีผลการวิจัย ดังนี้

**4.4 ประชุมระดมสมอง (Brainstorming) นำผลระยะที่ 1 ยกร่างโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์**

ผู้วิจัยนำข้อมูลการสังเคราะห์เอกสาร งานวิจัย และบทเรียนความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี และเรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่ได้รับรางวัลจากการประกวดสิ่งประดิษฐ์ระดับนานาชาติ ระยะที่ 1 มาประชุมระดมสมอง (Brainstorming) เพื่อยกร่างโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ได้ข้อสรุป ดังนี้

รูปแบบของ นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ที่เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ครูมีความรู้และความเข้าใจบทบาทและวิธีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนี้ ควรจัดสร้างและพัฒนาในรูปแบบเอกสาร ระหว่างหนังสือและภาพยนตร์สั้น โดยครูเรียนรู้ บทบาทครู ความหมาย คุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ จากเอกสาร และมีภาพยนตร์สั้นประกอบให้เห็นตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดีที่สามารถนำปรัชญา วิสัยทัศน์ ทฤษฎี หลักการ วิธีการจัดการเรียนรู้ การวัดประเมินผล และเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสู่การปฏิบัติได้จริง เพื่อสร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ ที่ครูสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง โดยไม่กระทบบริบทการจัดการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม และกำหนดตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น ดังตาราง 4.2



ตาราง 4.2 แสดงองค์ประกอบและสาระสำคัญนำมาใช้สร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น โดยมี คิว อาร์ โค้ท (QR Code) ของภาพยนตร์สั้น

องค์ประกอบ	สาระสำคัญ
1. ครูผู้ใช้อื่นๆ	ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. วัตถุประสงค์ของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สู่ความเป็นนักประดิษฐ์	1) เพื่อเป็นนวัตกรรมที่ให้ความรู้ แนวทางและเทคนิคการจัดการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สู่ความเป็นนักประดิษฐ์ 2) เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ครูปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ดีเพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะผู้เรียนสู่ความเป็นนักประดิษฐ์
3. แนวการเขียน	ให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติการณ์มีส่วนร่วมของผู้เรียน (Active Learning) โดยมี ภาพ และภาพยนตร์สั้น ประกอบให้เห็นตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ของครูและนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถสร้างสิ่งประดิษฐ์ได้ พร้อมด้วยการสรุปบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ครูเข้าใจง่าย ให้เห็นตัวอย่างว่าสามารถเชื่อมโยงความคิดจากทฤษฎีสู่การปฏิบัติได้จริง เพื่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการออกแบบการจัดการเรียนรู้ พัฒนาคุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ นักคิด นักสร้างสรรค์
4. ชื่อเรื่อง	การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จากบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ประกอบภาพยนตร์สั้น
5. โครงสร้างหนังสือ	เนื้อหาความรู้ ภาพประกอบ ตาราง และภาพยนตร์สั้น ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ <b>ส่วนที่ 1</b> แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ จัดทำเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ให้ความรู้เกี่ยวกับ นิยามความหมาย นักประดิษฐ์ คุณลักษณะ และทักษะของผู้เรียนเพื่อก้าวเข้าสู่ความเป็นนักประดิษฐ์ การจัดการเรียนรู้ของครู และการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์อย่างเป็นระบบ <b>ส่วนที่ 2</b> บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (best practice) ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ และเรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ ในแต่ละภูมิภาค และจัดทำเป็นคิว อาร์ โค้ท (QR Code) ภาพยนตร์สั้น ประกอบบทเรียน ให้ครูเรียนรู้โดยการอ่าน และเห็น

องค์ประกอบ	สาระสำคัญ
	<p>ตัวอย่างการจัดการเรียนการสอน จำนวน 5 บทเรียน 5 เรื่อง เป็นเรื่องเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ 3 เรื่อง เกี่ยวกับด้านเทคโนโลยี รุ่นยนต์ 2 เรื่อง</p> <p><b>ส่วนที่ 3</b> บทสรุปการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ และเทคนิคการจัดการเรียนรู้</p>
6. โครงสร้างเนื้อหา	<p>เนื้อหาของหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น จะเรียงลำดับจากความรู้พื้นฐาน ทฤษฎี หลักการ วิธีจัดการเรียนรู้ ยกตัวอย่าง และสรุปเทคนิคการจัดการเรียนรู้ ดังนี้</p> <p><b>ส่วนที่ 1</b> แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ ประกอบด้วยหัวเรื่องย่อย ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นิยาม ความหมาย ของนักประดิษฐ์</li> <li>2. คุณลักษณะและทักษะของนักเรียนเพื่อก้าวเข้าสู่ความเป็นนักประดิษฐ์</li> <li>3. การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์</li> <li>4. แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์</li> </ol> <p><b>ส่วนที่ 2</b> บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ และเรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ ในแต่ละภูมิภาค จำนวน 5 เรื่อง จากนักเรียน 5 ทีม ดังนี้</p> <p><b>ทีมที่ 1</b> บทเรียนเรื่องนวัตกรรมกักเก็บน้ำเลียนแบบสับปะรดสี</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) คือ ครูสุวารี พงศ์ธีระวรรณ โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11</li> <li>2. เรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ เรื่อง “นวัตกรรมกักเก็บน้ำเลียนแบบสับปะรดสี”</li> <li>3. คิวอาร์โค้ด ภาพยนตร์สั้น “นวัตกรรมกักเก็บน้ำเลียนแบบ สับปะรดสี”</li> </ol> <p><b>ทีมที่ 2</b> บทเรียนเรื่อง ชุดอุปกรณ์ตัดไม้หนาม</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) คือ ครูดวงพร สาลีติด โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8</li> <li>2. เรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ เรื่อง “ชุดอุปกรณ์ตัดไม้หนาม”</li> <li>3. คิวอาร์โค้ดภาพยนตร์สั้น “ชุดอุปกรณ์ตัดไม้หนาม”</li> </ol>

องค์ประกอบ	สาระสำคัญ
	<p><b>ทีมที่ 3 บทเรียนเรื่อง ถูกระดาศไคโตซาน ดูดซับไขมันในอาหาร</b></p> <p>1. บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) คือครูชำนาญพงษ์ เจริญผล โรงเรียนวังน้อย (พนมยงค์วิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3</p> <p>2. เรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์และการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ เรื่อง “ถูกระดาศไคโตซาน ดูดซับไขมันในอาหาร”</p> <p>3. คิวอาร์โค้ดภาพยนตร์สั้น “ถูกระดาศไคโตซาน ดูดซับไขมันในอาหาร”</p> <p><b>ทีมที่ 4 บทเรียนเรื่อง E-Bug หุ่นยนต์ปลุกพีชอัตโนมัติ</b></p> <p>1. บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) คือ ครูประภากร เชียงทอง โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1</p> <p>2. เรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์และการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ เรื่อง “E-Bug หุ่นยนต์ปลุกพีชอัตโนมัติ”</p> <p>3. คิวอาร์โค้ดภาพยนตร์สั้น “E-Bug หุ่นยนต์ปลุกพีชอัตโนมัติ”</p> <p><b>ทีมที่ 5 บทเรียนเรื่อง โครงการระบบสมองกลฝังตัว: หุ่นยนต์ JIGSAW SMART EDUCATION</b></p> <p>1. บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) คือครูสมชาย กระจายทอง ครุฑนริศรา ชุันททรัพย์ ครูสุภักดิ์ ภิรมย์แก้ว ครูสุชาย วิเศษสินธุ์ โรงเรียนวัดเขาวัง(แสง ช่วงสุวนิช) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาราชบุรี เขต 1</p> <p>2. เรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์และการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ เรื่อง “โครงการระบบสมองกลฝังตัว”</p> <p>3. คิวอาร์โค้ดภาพยนตร์สั้น “โครงการระบบสมองกลฝังตัว”</p> <p><b>ส่วนที่ 3 บทสรุปการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ และเทคนิคการจัดการเรียนรู้</b></p>
7. โครงสร้างบทภาพยนตร์สั้น	<p>1) กำหนดโครงสร้างบทภาพยนตร์สั้นจากการสังเคราะห์บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ครูผู้สร้างนักประดิษฐ์และเรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่ประสบความสำเร็จจากส่วนที่ 2 จำนวน 5 เรื่อง ความยาวเรื่องละประมาณ 5-7 นาที</p> <p>2) โครงสร้างบทภาพยนตร์ประกอบด้วย (1) ผู้แสดง ได้แก่ นักเรียนที่ประสบความสำเร็จในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ และครูผู้สอนนักเรียนสร้างสิ่งประดิษฐ์ (2) วิสัยทัศน์ (Vision) ของผู้สอน (3) เนื้อหาสาระ</p> <p>(4) วัตถุประสงค์การสอน (5) สถานการณ์การเรียนรู้ (Learning Situation)</p>

องค์ประกอบ	สาระสำคัญ
	<p>(6) กระบวนการจัดการเรียนรู้ (Learning Process)</p> <p>(7) พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ (Response) (8) ผลงานสิ่งประดิษฐ์ (Product) เพื่อให้คณะผู้จัดทำภาพยนตร์สั้น นำไปเขียนเรื่องย่อ บทภาพยนตร์ บทถ่ายทำ บทภาพ และลงพื้นที่ถ่ายทำภาพยนตร์สั้น ณ สถานที่ของโรงเรียน (รายละเอียดผลการวิเคราะห์บทเรียนเพื่อกำหนดโครงสร้างบทภาพยนตร์ในภาคผนวก ข)</p> <p>3) จัดทำ คิวอาร์โค้ด (QR Codes) ภาพยนตร์สั้น 5 เรื่องบรรจุลงในบทเรียน 5 บทเรียน และ ปกหนังสือรวม 5 เรื่อง</p>

จากตาราง 4.2 แสดงองค์ประกอบและสาระสำคัญนำมาใช้สร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ประกอบภาพยนตร์สั้น โดยมี คิว อาร์ โค้ด (QR Code) ของภาพยนตร์สั้น พบว่า นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ ได้แก่ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

**ส่วนที่ 1** แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์

**ส่วนที่ 2** บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ประกอบด้วย 1.บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) 2.เรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์และการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์

**ส่วนที่ 3** บทสรุปการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ และเทคนิคการจัดการเรียนรู้

**4.5** ดำเนินงานสร้างและพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

ผู้วิจัยดำเนินการเรียบเรียงจากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สังเคราะห์บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) และเรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์และการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ ที่ได้รับรางวัลจากการประกวดสิ่งประดิษฐ์ระดับนานาชาติ เพื่อเป็นนวัตกรรมจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ รูปแบบเอกสาร คือ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จากบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ประกอบภาพยนตร์สั้น โดยหนังสือมีองค์ประกอบและมีสาระสำคัญตามที่กำหนด พร้อมจัดทำ คิว อาร์ โค้ด ภาพยนตร์สั้น ลงบนบทเรียน 5 บทเรียน และปกหนังสือ เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์

จาก ..บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ประกอบภาพยนตร์สั้น (รายละเอียดในภาคผนวก ก) ดังนี้

**ส่วนที่ 1** หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จากบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ประกอบภาพยนตร์สั้นมีรายละเอียด (1) นิยามความหมายของนักประดิษฐ์ สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรม (2) คุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนเพื่อก้าวสู่ความเป็นนักประดิษฐ์ (3) การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของผู้เรียนสู่ความเป็นนักประดิษฐ์ และ (4) การออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนมีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์อย่างเป็นระบบ

**ส่วนที่ 2** ประกอบด้วย (1) บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) (2) เรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์และการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ ในแต่ละภูมิภาค (3) ภาพยนตร์สั้นประกอบแต่ละบทเรียน ในรูปแบบคิวอาร์โค้ด (QR Code) ดังนี้

บทเรียนที่ 1 เรื่องนวัตกรรมกักเก็บน้ำเลียนแบบสับปะรดสี ของครูและนักเรียนจากโรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 และคิวอาร์โค้ด (QR Code) ภาพยนตร์สั้นประกอบบทเรียน

บทเรียนที่ 2 เรื่องชุดอุปกรณ์ตัดไม้หนาม ของครูและนักเรียนจากโรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดราชบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8 และคิวอาร์โค้ด (QR Code) ภาพยนตร์สั้นประกอบบทเรียน

บทเรียนที่ 3 เรื่องถุงกระดาษไคโตซาน ดูดซับไขมันในอาหาร ของครูและนักเรียนโรงเรียนวังน้อย (พนมยงค์วิทยา)จังหวัดอยุธยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 และคิวอาร์โค้ด (QR Code) ภาพยนตร์สั้นประกอบบทเรียน

บทเรียนที่ 4 เรื่อง E-Bug หุ่นยนต์ปลุกพืชอัตโนมัติ ของครูและนักเรียนจากโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 และคิวอาร์โค้ด (QR Code) ภาพยนตร์สั้นประกอบบทเรียน

บทเรียนที่ 5 เรื่อง โครงการระบบสมองกลฝังตัว:หุ่นยนต์ JIGSAW SMART EDUCATIO ของครูและนักเรียนจากโรงเรียนวัดเขาวัง (แสง ช่วงสุวนิช) จังหวัดราชบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1 และคิวอาร์โค้ด (QR Code) ภาพยนตร์สั้นประกอบบทเรียน

**ส่วนที่ 3** บทสรุปการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ และเทคนิคการจัดการเรียนรู้ โดยเขียนบทสรุป จาก ส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 เพื่อให้ครูผู้สอนระดับ

มัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนทั่วไป สามารถการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนมีคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์อย่างเป็นระบบ มีเทคนิคการจัดการเรียนรู้ของครู เพื่อนำไปใช้ประโยชน์

#### 4.6 ศึกษาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

4.6.1 ผลประชุมสนทนากลุ่ม (Focus Group) ของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อศึกษาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์

ผลประชุมสนทนากลุ่ม (Focus Group) ของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อศึกษาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จากบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ประกอบภาพยนตร์สั้น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน สนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อประเมินเชิงวิพากษ์ด้านคุณภาพของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ฯ ด้านความถูกต้องของเนื้อหาสาระ ความเหมาะสมของการใช้ภาษา การลำดับเนื้อหาและภาพประกอบ และความเป็นประโยชน์ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการประชุม มีผู้จัดบันทึก 2 คน บันทึกผลการประชุมลงในแบบสรุปผลการประชุม ผลการประชุมสนทนากลุ่ม ของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จากบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

**ส่วนที่ 1** หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ เพื่อพัฒนาทักษะและคุณลักษณะของผู้เรียน มีแนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ มีรายละเอียด ดังนี้ (1) นิยาม ความหมายของนักประดิษฐ์ สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรม (2) คุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนเพื่อก้าวสู่ความเป็นนักประดิษฐ์ (3) การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของผู้เรียนสู่ความเป็นนักประดิษฐ์ และ (4) การออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนมีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์อย่างเป็นระบบ

มีผลการประชุมสนทนากลุ่ม ดังนี้

**ส่วนที่ 1** เนื้อหาเหมาะสม เรียงลำดับหัวข้อจากง่ายไปยาก ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา และมีประโยชน์

**ส่วนที่ 2** บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (best practices) และเรื่องเล่าของตัวแบบจากนักเรียนที่มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์และการสร้างผลงาน สิ่งประดิษฐ์ ในแต่ละภูมิภาค พร้อมคิวอาร์โค้ด ประกอบภาพยนตร์สั้น 5 เรื่อง ดังนี้

บทเรียนที่ 1 เรื่องนวัตกรรมกักเก็บน้ำเลียนแบบสับปะรดสี ของครูและนักเรียนจากโรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11

บทเรียนที่ 2 เรื่องชุดอุปกรณ์ตัดไม้หนาม ของครูและนักเรียนจากโรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดราชบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8

บทเรียนที่ 3 เรื่องถุงกระดาษโคโตะซาน ดูดซับไขมันในอาหาร ของครูและนักเรียนโรงเรียนวังน้อย (พนมยงค์วิทยา)จังหวัดอยุธยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3

บทเรียนที่ 4 เรื่อง E-Bug หุ่นยนต์ปลูกพืชอัตโนมัติ ของครูและนักเรียนจากโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1

บทเรียนที่ 5 เรื่อง โครงการระบบสมองกลฝังตัว:หุ่นยนต์ JIGSAW SMART EDUCATIO ของครูและนักเรียนจากโรงเรียนวัดเขาวัง (แสง ช่วงสุวนิช) จังหวัดราชบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1

### มีผลการประชุมสนทนากลุ่ม ดังนี้

#### การนำเสนอเนื้อหา

ื่อนวัตกรรมที่นำเสนอในบทเรียนกับการนำเสนออื่นมาเสนอด้วย ทำให้ผู้อ่านไม่เข้าใจในนวัตกรรมที่นำเสนอ ในชื่อเรื่อง เช่น นวัตกรรมเลียนแบบน้ำสับปะรดสี มีเรื่องการทำเชื้อกลัวย ไทเหนียว เข้ามาด้วย เนื้อหาบางส่วนมีหลักการกล่าวถึงหลักการทำงานของอุปกรณ์ แต่ไม่มีคำอธิบายว่าทำงานอย่างไร กรณีอ้างอิงข้อมูล ควรระบุที่มาของแหล่งอ้างอิงเนื้อหาของนวัตกรรม แต่ละเรื่องควรมีปริมาณรายละเอียดที่ใกล้เคียงกัน

#### การใช้ภาษา

การเขียนเล่าเรื่องต้องมีประธานของประโยคด้วย มีแบบเรียงลำดับหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยให้ชัดเจน เป็นแบบเดียวกัน ใช้ภาษาพูดในการเขียนหนังสือมากเกินไป

#### ภาพประกอบ

ภาพประกอบต้องมีคำบรรยายใต้ภาพหรือที่มาของภาพ

#### ความเป็นประโยชน์

บทเรียนมีประโยชน์มาก เพราะเป็นการนำความรู้ที่มีอยู่ในตัวบุคคล ออกมาถ่ายทอดแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันทั้งในรูปแบบหนังสือ และภาพยนตร์สั้น

**ส่วนที่ 3** บทสรุปการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ และบทบาทการจัดการเรียนรู้ เพื่อครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนทั่วไป สามารถถอดแบบการจัดการเรียนรู้พัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ได้

มีผลการประชุมสนทนากลุ่ม ดังนี้  
 ส่วนที่ 3 บทสรุปเนื้อหาสาระดี การใช้ภาษาเข้าใจง่าย โดยรวมเขียนได้ดี มี  
 ประโยชน์

#### 4.6.2 ผลการประเมินจากผู้ใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและ ทักษะของนักประดิษฐ์ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครู ผู้สร้างนักประดิษฐ์

ผู้วิจัยปรับปรุง หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้นเรื่องการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จาก  
 บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ประกอบภาพยนตร์สั้น ตามผลที่ได้จากการ  
 ประชุมสนทนากลุ่ม และนำไปหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้นไปศึกษาคุณภาพจากกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้  
 หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 100 คนแรก ที่อัปโหลด (Up Load) หนังสือประกอบภาพยนตร์  
 เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จากบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์  
 ประกอบภาพยนตร์สั้น บนเว็บไซต์ ของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา และแสดงความ  
 คิดเห็นตามแบบประเมินคุณภาพของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของ  
 นักประดิษฐ์ ในด้านเนื้อหา ความน่าสนใจ และความเป็นประโยชน์ ผลการประเมินคุณภาพนวัตกรรม  
 การจัดการเรียนรู้ ดังตาราง 4.3



**ตาราง 4.3** แสดงผลการศึกษาคูณภาพด้านเนื้อหา ความน่าสนใจ และความเป็นประโยชน์ ของ นวัตกรรมจัดการการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ หนังสือประกอบ ภาพยนตร์สั้น โดยครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 100 คน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	ผลการประเมิน
1. ชื่อเรื่องมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.32	0.67	มาก
2. เนื้อหา มีความสมบูรณ์ถูกต้อง มีอ้างอิงแหล่งที่มา	4.24	0.66	มาก
3. เนื้อหาครอบคลุมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.15	0.55	มาก
4. การกำหนดหัวข้อเรื่องสอดคล้องกับเนื้อหาเรื่องนั้นๆ	4.42	0.58	มาก
5. มีการวิเคราะห์และเสนอความรู้ที่ทันสมัย	4.37	0.61	มาก
6. การเรียงลำดับ ขั้นตอนการนำเสนอเรื่องราว เหมาะสมเข้าใจง่าย	3.92	0.66	มาก
7. มีการอธิบายขยายความคิดรวบยอด มีตาราง แผนภาพ แผนผัง สามารถสื่อความหมายได้ดี	4.46	0.57	มาก
8. ภาพประกอบดูแล้วเข้าใจง่าย ละชัดเจน	4.30	0.61	มาก
9. ภาพยนตร์สั้นประกอบบทเรียนทำให้เข้าใจเนื้อเรื่อง ได้มากขึ้น	4.14	0.63	มาก
10. มีความรวดเร็วในการดาวน์โหลดภาพยนตร์สั้น จาก คิว อาร์โค้ด	3.97	0.64	มาก
11. หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้นน่าสนใจ ชวนให้นำอ่าน	4.04	0.69	มาก
12. มีสาระดี มีคุณค่า และเป็นประโยชน์สำหรับครู ในการนำไปใช้เป็นแนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้	4.21	0.64	มาก
ผลรวม	4.21	0.65	มาก

( n = 100)

จากตาราง 4.3 ผลการศึกษาคูณภาพของนวัตกรรมจัดการการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จากบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ประกอบภาพยนตร์สั้น โดยครูผู้สอนกลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า มีคุณภาพ ระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 โดยมีจุดเด่น จุดด้อย และข้อเสนอแนะ ดังนี้

จุดเด่นของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ได้แก่ เนื้อหาสาระและวัตถุประสงค์ของหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น มีความสอดคล้องกัน เนื้อหาสาระ การเรียงลำดับ ขั้นตอนการนำเสนอเรื่องราวมีความเหมาะสม น่าสนใจ ความมีประโยชน์ เป็นประโยชน์สำหรับครูในการนำไปใช้เป็นแนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ใช้ภาษาเข้าใจง่าย ทำให้สามารถใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

จุดด้อยของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ได้แก่ ความสำคัญของเนื้อหาแต่ละขั้นตอนของการปฏิบัติ ทำให้ครูเข้าใจขั้นตอนการเรียงลำดับความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ได้ไม่ทุกขั้นตอน

ข้อเสนอแนะ ศึกษาการคัดเลือกภาพเพื่อให้สอดคล้องกับความสำคัญของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

#### 4.7 การเผยแพร่นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

ผู้วิจัยเผยแพร่นวัตกรรมทางการศึกษาประเภทสื่อการเรียนรู้ ได้แก่ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่องการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จาก ..บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ ประกอบภาพยนตร์สั้น ตามภารกิจของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษาดังนี้

4.7.1 อัปโหลด (Up Lode) ผ่านทางเว็บไซต์ [http:// www.inno.obec.com](http://www.inno.obec.com) ของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา และเว็บไซต์การเผยแพร่ผลงานวิจัย <http://www.obecresearch.net>

4.7.2 จัดพิมพ์รูปแบบเอกสาร ได้แก่ หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น ที่มี QR Code บนปกหนังสือ ส่งไปยัง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา 183เขต เพื่อเผยแพร่ให้กับโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา 42 เขต เพื่อเผยแพร่ให้กับโรงเรียน มัธยมศึกษาในเขตพื้นที่ รวม 225 เขต และหอสมุดแห่งชาติ เพื่อให้สาธารณชนที่สนใจนำไปใช้ประโยชน์

4.7.3 นำภาพยนตร์สั้น เรื่องบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ จำนวน 5 เรื่อง แพร่ภาพออกอากาศผ่านในรายการพุธเช้า ข่าว สพฐ. ทาง OBEC Channel โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม DLTV ช่อง 14 หรือ [www.youtube.com/obectvonline](http://www.youtube.com/obectvonline) ในช่วงเดือนมีนาคม – เมษายน 2562 สัปดาห์ละ 1 เรื่อง 1 บทเรียน

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะและคุณลักษณะของนักประดิษฐ์มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ได้แก่ 1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ และ 2. เพื่อสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา มีสรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย 2 ระยะ ดังนี้

#### ระยะที่ 1 ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

1. สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

2. วิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะและคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ จากครูที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี และวิเคราะห์คุณลักษณะและทักษะจากตัวแบบนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สามารถคิดสิ่งประดิษฐ์และชนะการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ หรือโครงการประกวดแข่งขันหุ่นยนต์ ระดับนานาชาติ ระหว่างปี พ.ศ.2559-2560

3. สร้างและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ โดยนำวิธีปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ของครู และเรื่องเล่าประสบการณ์ของนักเรียนที่ประสบความสำเร็จ นำมาสร้างเป็นบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ และนำบทเรียนไปเขียนโครงเรื่องสร้างภาพยนตร์สั้น ประกอบบทเรียน

#### ระยะที่ 2 การสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

1. ประชุมระดมสมอง (Brainstorming) นำผลระยะที่ 1 ยกร่างโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

2. ดำเนินงานสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

3. ศึกษาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

4. การเผยแพร่نواتกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ทางเว็บไซต์ของสำนักงานสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา และออกอากาศในรายการพุธเช้าข่าว สพฐ. ทาง OBEC Channel ได้แก่ โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม DLTV ช่อง 14 หรือทาง [www.youtube.com/obectvonline](http://www.youtube.com/obectvonline)

## สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

### ระยะที่ 1 ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ วิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practices) ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะและคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ จากครูที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี และวิเคราะห์คุณลักษณะและทักษะจากตัวแบบนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สามารถคิดสิ่งประดิษฐ์ นำมาสร้างและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ สรุปผล ดังนี้

5.1 สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นสู่ความเป็นนักประดิษฐ์ โดยสังเคราะห์เอกสารแนวทางการจัดการเรียนรู้จากนักการศึกษาของประเทศไทย และต่างประเทศ สรุปวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ 5 ประเด็น โดยเน้นบทบาทของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ที่ต้องพัฒนาผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ดังต่อไปนี้

1.1 บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ในการวิจัยครั้งนี้มีเป้าหมายที่ครูผู้สอนสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยบทบาทของครูที่จะพัฒนานักประดิษฐ์ต้องเริ่มจากทัศนคติภายในตัวครู สู่ความรู้ความสามารถ การจัดการเรียนรู้เสริมสร้างคุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนดังนี้

1.1.1 การมีปรัชญาในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีทัศนคติต่อผู้เรียนว่าผู้เรียนทุกคนเป็นนักประดิษฐ์ได้ ด้วยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนฝึกคิด วิจัยค้นหาคำตอบ ฝึกทำ นำความคิดสู่การปฏิบัติ สร้างคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์อย่างต่อเนื่อง

1.1.2 ครูมีความรู้และสามารถใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ในการจัดการเรียนรู้ กล่าวคือต้องมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับ รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดย

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ โดยมีหลักจิตวิทยา เทคนิคการจัดการเรียนรู้ และจิตสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้อย่างมีความสุข สามารถเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้และนำมาใช้จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ในแต่ละสาระวิชา แต่ละหน่วย รูปแบบการจัดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การเรียนการสอนแบบเน้นปัญหา (Problem-Based Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นกรณีตัวอย่าง (Case-Based Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นการวิจัย (Research-Based Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นโครงการ (Project-Based Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นผลงาน (Productivity-Based Instruction) การเรียนการสอนแบบเน้นการทำงาน (Work-Based Instruction) และการเรียนการสอนแบบเน้นการตกผลึก (Crystal-Based Instruction) เป็นต้น

1.1.3 ครูจัดการเรียนรู้โดยอำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ (learning facilitator) และมีการวางแผนและจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ จัดบรรยากาศให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาความรู้ คุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์ ผ่านรายวิชา ด้วยกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ (Activity Base Learning) เพื่อผู้เรียนคิดสร้างสรรค์/สิ่งประดิษฐ์

1.1.4 การวัดประเมินผล ครูประเมิน และวิจัยว่าผู้เรียนได้คุณลักษณะ ทักษะ และความรู้ที่จำเป็นแล้วเป็นหลัก และการประเมินผลผลิตคือสร้างสิ่งประดิษฐ์สำเร็จเป็นเรื่องราว และสร้างเสริมกำลังใจ เพื่อให้ผู้เรียนคิดสิ่งใหม่ๆ และเปิดใจกว้างรับความผิดพลาด จากการลองผิดลองถูกความคิดใหม่ๆ

1.1.5 ทบทวนสรุปภาพความสำเร็จ และข้อปรับปรุงแก้ไขร่วมกับผู้เรียน ทั้งในผลผลิต สิ่งประดิษฐ์ และกระบวนการจัดการเรียนรู้

จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ได้แก่องค์กรทรัพย์สินทางปัญญา : WIPO (2007) องค์กรเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา : OECD (2011) กลุ่มธนาคารโลก (2007) ฮาวาส บีชีเนส สคูล (2009) ดังนี้

**คุณลักษณะของนักประดิษฐ์** หมายถึงลักษณะประจำของนักประดิษฐ์ ได้แก่ 1) มีแรงบันดาลใจกล้าคิดทำสิ่งใหม่ 2) มีความเพียรพยายามที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ 3) เปิดใจกว้างยอมรับความผิดพลาด และ 4) การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดี

**ทักษะของนักประดิษฐ์** หมายถึง ความชำนาญหรือความสามารถในการกระทำหรือการปฏิบัติ เป็นทักษะด้านร่างกาย สติปัญญา หรือสังคมได้แก่ ได้แก่ ทักษะทางการคิด ทักษะการวิจัย และทักษะการทำงานเป็นทีม ดังนี้ ) มีความคิดสร้างสรรค์ 2) ทักษะการคิดเชื่อมโยง 3) ทักษะการแก้ปัญหา 4) ทักษะการตั้งคำถามสามารถระบุปัญหาความต้องการการค้นพบ 5) ทักษะการสังเกต 6) การทดลองความคิดใหม่ๆ 7) ทักษะทางช่าง และ 8) การทำงานเป็นทีม ความเป็นผู้นำ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

**5.2. วิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี(Best Practices) ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะและคุณลักษณะของนักประดิษฐ์** จากครูที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี และวิเคราะห์คุณลักษณะและทักษะจากตัวแบบนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่สามารถคิดสิ่งประดิษฐ์และชนะการประกวดสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ หรือโครงการประกวดแข่งขันหุ่นยนต์ ระดับนานาชาติ ระหว่างปี พ.ศ.2559-2560 จำนวน 5 ทีม จาก 5 โรงเรียน ดังนี้

5.2.1 คุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนสู่การเป็นนักประดิษฐ์ จุดประสงค์ปลายทางของการจัดการเรียนรู้ที่ครูต้องวัดประเมินผล ดังนี้ คุณลักษณะของนักประดิษฐ์ที่ถอดบทเรียนจากครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี ได้แก่ 1) มีแรงบันดาลใจกล้าคิดทำสิ่งใหม่ 2) มีความเพียรพยายามที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ 3) เปิดใจกว้างยอมรับความผิดพลาด และ 4) การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดี นอกจากนี้ทักษะของนักประดิษฐ์ ที่ถอดบทเรียนจากเรื่องเล่าของนักเรียนที่ได้รับรางวัล ได้แก่ ทักษะทางการคิด ทักษะการวิจัย และทักษะการทำงานเป็นทีม ดังนี้ ) มีความคิดสร้างสรรค์ 2) ทักษะการคิดเชื่อมโยง 3) ทักษะการแก้ปัญหา 4) ทักษะการตั้งคำถามสามารถระบุปัญหาความต้องการการค้นพบ 5) ทักษะการสังเกต 6) การทดลองความคิดใหม่ๆ 7) ทักษะทางช่าง และ 8) การทำงานเป็นทีม ความเป็นผู้นำ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

5.2.2 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนมีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ มีวิธีการ ดังนี้

1) จัดการเรียนรู้ผ่านกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรียนรู้ผ่านกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ ภายในและภายนอกห้องเรียน (Activity Base Learning)

2) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ความรู้ความคิดด้วยตนเอง จัดการเรียนรู้โดยเลือกสรรรูปแบบต่างๆที่เน้นการเรียนรู้ด้วยการคิด วิจัยทดลองความคิด และการปฏิบัติงาน เพื่อการสร้างผลผลิตหรือสิ่งประดิษฐ์ เช่น การใช้โครงงาน (Project- Based Approach) หรือ แบบเน้นผลงาน (Productivity-Based Approach) การตกลึกทางปัญญา (Crystal-Based Approach) เป็นต้น

3) การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์โดยการทำโครงงานสร้างสิ่งประดิษฐ์ กำหนดสถานการณ์ จัดสิ่งแวดล้อมให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้สร้างสิ่งประดิษฐ์สู่สังคม

4) จัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดย การวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะและคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ โดยคำนึงถึงการจัดระบบที่สัมพันธ์กันเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบในการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย ตัวป้อน (Inputs) กระบวนการ (Process) การประเมินเน้นเพื่อการพัฒนา (Formative Assessment) ทบทวนข้อมูล

เพื่อการปรับปรุง (Feedback) และผลผลิต (Outputs) ดังนี้ **ตัวป้อน (Inputs)** ในระบบการเรียนการสอนมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ครูผู้อำนวยให้เกิดการเรียนรู้ 2) ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในแบบของตนและทุกคนสามารถสร้างสิ่งประดิษฐ์ได้ 3) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ 4) วัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ 3 ด้าน กำหนดวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ที่จะเกิดกับผู้เรียนตามแนวคิดของ บลูม ( Bloom.B.S.et.al:1956) คือด้านความรู้ ความคิดเกิดขึ้นในสมอง (Cognitive Domain) ได้แก่ความรู้ความเข้าใจในสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ ความสามารถทางการวิจัย ด้านทักษะการทำงานของร่างกาย ความชำนาญ กระบวนการทำงาน ((Psychomotor Domain) และด้านคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ (Affective Domain) **กระบวนการ (Process)** ได้แก่การปฏิสัมพันธ์ (interaction) ขององค์ประกอบเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การจัดสภาพแวดล้อมให้เร้าความสนใจ และคำนึงถึงพื้นฐานความรู้เดิม 2) การให้เนื้อหาสาระใหม่ผ่านกิจกรรมการปฏิบัติ (Active Learning) โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3) การสร้างเสริมคุณลักษณะและทักษะนักประดิษฐ์ 4) กิจกรรมสนับสนุนส่งเสริมคุณลักษณะและทักษะสำหรับผู้เรียนเร็วเรียนเก่ง และ ผู้เรียนช้า เช่นการจัดประกวดสิ่งประดิษฐ์ ในโรงเรียน การจัดนิทรรศการแสดงผลงานสิ่งประดิษฐ์ เป็นต้น 3) **ประเมินเน้นเพื่อพัฒนา (Formative Assessment)** มี 2 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การประเมินผลเน้นเพื่อการพัฒนา (formative assessment) 2) อำนวยความสะดวกสร้างเสริมกำลังใจให้กล้าคิด กล้าลองผิดลองถูก และการเปิดใจยอมรับความผิดพลาด เพื่อให้การดำเนินการจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพควรคำนึงถึงการกำกับควบคุม โดยการประเมินผล และคอยเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดเรียนรู้ในระหว่างทางเป็นระยะ และสร้างเสริมกำลังใจให้ผู้เรียนเพราะกว่านักเรียนจะประสบผลสำเร็จในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ได้อาจต้องพบเจออุปสรรคมากมาย 4) **ทบทวนข้อมูลเพื่อการปรับปรุง (Feedback)** ได้แก่ข้อเสนอแนะต่างๆเพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น 5) **ผลผลิต (Outputs)** หรือจุดหมายปลายทางของการจัดการเรียนรู้ คือ ความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ หรือนักประดิษฐ์

5.2.3 การจัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ เมื่อนักเรียนสร้างสิ่งประดิษฐ์แล้ว ครู และ ผู้บริหารโรงเรียน ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนส่งสิ่งประดิษฐ์เข้าประกวดในเวทีระดับต่างๆ ระดับโรงเรียน ระดับจังหวัด ระดับภาค ระดับประเทศ และนานาชาติ เป็นต้น เพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนกล้าคิด ออกแบบสร้างสิ่งประดิษฐ์ นักเรียนมีโอกาสพบปะ แลกเปลี่ยนความคิด วิธีการสร้างสิ่งประดิษฐ์กับนักคิดนักประดิษฐ์จากหลากหลายประเภท หลากหลายโรงเรียน หลากหลายประเทศ สอดคล้องกับแนวคิดการส่งเสริมผู้เรียนสร้างสิ่งประดิษฐ์ขององค์การทรัพย์สินทางปัญญาแห่งโลก : 2551

5.3. สร้างและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ นำวิธีปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ของครู และเรื่องเล่าประสบการณ์ของนักเรียนที่ประสบความสำเร็จ นำมาสร้างเป็นบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ โดย

5.3.1 กำหนดโครงสร้าง การสร้างบทเรียนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ประกอบด้วย โครงสร้างบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครู โครงสร้างเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ และโครงเรื่องภาพยนตร์สั้นประกอบบทเรียน

5.3.2 จัดทำเนื้อหาบทเรียนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะและคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ ตามโครงร่างที่กำหนด มี 5 บทเรียน

5.3.3 การตรวจสอบคุณภาพและพัฒนาบทเรียนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ โดยการตรวจสอบคุณภาพบทเรียน จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาบทเรียนและตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของภาพยนตร์สั้น โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และแบบแสดงข้อเสนอแนะปลายเปิด นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไข ให้บทเรียนมีความสมบูรณ์เหมาะสม ซึ่งผลจากการตรวจสอบคุณภาพบทเรียน และภาพยนตร์สั้น ผลปรากฏว่าเนื้อหาของบทเรียนและภาพยนตร์สั้น มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้างสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ทั้ง 5 เรื่องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1 บทเรียนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ มี 5 บทเรียน ดังต่อไปนี้

1) บทเรียนเรื่องนวัตกรรมกักเก็บน้ำเลียนแบบสับประดสี ของครูสุวารี พงศ์ธีระวรรณ โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 และเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ “นวัตกรรมกักเก็บน้ำเลียนแบบสับประดสี” และภาพยนตร์สั้นเรื่องนวัตกรรมกักเก็บน้ำเลียนแบบสับประดสี

2) บทเรียนเรื่องชุดอุปกรณ์ตัดไม้หนาม ของครูดวงพร สาสิทธิ์ โรงเรียนเบญจมราชูทิศราชบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8 และเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ “ชุดอุปกรณ์ตัดไม้หนาม” และภาพยนตร์สั้น เรื่องชุดอุปกรณ์ตัดไม้หนาม

3) บทเรียนเรื่องถุงกระดาศไคโตซาน ดูดซับไขมันในอาหาร ของครูชำนาญพงษ์ เจริญผล โรงเรียนวังน้อย (พนมยงค์วิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 และเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ “ถุงกระดาศไคโตซาน ดูดซับไขมันในอาหาร” และภาพยนตร์สั้น เรื่องถุงกระดาศไคโตซาน ดูดซับไขมันในอาหาร

4) บทเรียนเรื่อง E-Bug หุ่นยนต์ปลูกพืชอัตโนมัติ ของครูประภากร เชียงทอง โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 และเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ “E-Bug หุ่นยนต์ปลูกพืชอัตโนมัติ” และสร้างภาพยนตร์สั้นเรื่อง E-Bug หุ่นยนต์ปลูกพืชอัตโนมัติ



5) บทเรียนเรื่อง โครงการระบบสมองกลฝังตัว:หุ่นยนต์ JIGSAW SMART EDUCATION ของครูสมชาย กระจ่างทอง ครูนริศรา ชุ่มทรัพย์ ครูสุภักดิ์ ภิรมย์แก้ว ครูสุชาย วิเศษสินธุ์ โรงเรียนวัดเขาวัง(แสง ช่วงสุวนิช) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 1 และเรื่องเล่าของนักประดิษฐ์ เรื่อง “โครงการระบบสมองกลฝังตัว” และภาพยนตร์สั้นเรื่องโครงการระบบสมองกลฝังตัว :หุ่นยนต์ JIGSAW SMART EDUCATION

## ระยะที่ 2 การสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

ผู้วิจัยได้ประชุมระดมสมอง (Brainstorming) การยกร่างโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ เพื่อดำเนินงานสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ตรวจสอบคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ฯ และศึกษาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ดังนี้

### 5.4 ผลการประชุมระดมสมอง (Brainstorming) การยกร่างโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ดังนี้

ผู้เข้าประชุมกำหนดการยกร่างโครงสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ประกอบด้วย ผู้วิจัย นักวิชาการจากสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา 4 คน ศึกษาวิเคราะห์ด้านพัฒนาหลักสูตรและการเรียนรู้ 2 คน ครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2 คน รวม 9 คน ประชุมระดมสมองกำหนดโครงสร้าง เนื้อหา สร้างและพัฒนา ตามขั้นตอนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ กำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระพื้นฐานและแนวทางการนำไปสู่การปฏิบัติ ได้แก่ ความหมายทฤษฎี หลักการ วิธีการจัดการเรียนรู้ บทเรียนการจัดการเรียนรู้ บทสรุป และการนำไปใช้ ซึ่งนำข้อมูลจากการสังเคราะห์เคราะห์เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากการวิเคราะห์บทเรียนของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี เพื่อกำหนดจุดประสงค์ กำหนดโครงเรื่องของหนังสือและภาพยนตร์สั้นให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เขียนเนื้อหาหนังสือตามแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ที่สังเคราะห์ในข้างต้น และ การลงพื้นที่ถ่ายทำภาพยนตร์สั้น โดยลำดับเนื้อหา ลำดับภาพแต่ละส่วนอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ของครูที่ประสบความสำเร็จในฐานะจัดการเรียนการสอนอย่างสร้างสรรค์ได้รับรางวัลครูแห่งปี (Teacher of the Year) ของดานาซซี เฮนริกเซน (Danah Henriksen:2011)<sup>1</sup> ครูที่ได้รับรางวัลครูแห่งปีจะให้ความสำคัญกับการสอนให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ และ

<sup>1</sup> Danah Henriksen, *We Teach Who We Are: Creativity and Trans -Disciplinary Thinking in the Practices of Accomplished Teachers* (Dissertation, Educational Psychology and Educational Technology: Michigan State University , 2011)

คิดเชิงวิพากษ์ จัดการเรียนรู้ผ่านสาระวิชา ที่เชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวันของนักเรียนและ  
 เอลีค เบล ราจ, เซ็ตตี้ ซีเวียร์, จาราเวล เนเวียน่า เพจโคว่า, จอร์น แวน รินเนน (Alex Bell Raj,  
 Chetty Xavier, Jaravel Neviana Petkova, John Van Reenen: 2017)<sup>2</sup> ศึกษาเรื่อง ใครเป็น  
 นักประดิษฐ์ในอเมริกา (Who Becomes an Inventer in America? ) พบว่าความสามารถในการ  
 ประดิษฐ์เกิดจากการจัดสถานะแวดล้อมมากกว่าพันธุกรรม เด็กจะสูญเสียความคิดสร้างสรรค์ไปถ้าอยู่  
 ในสถานะแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยให้คิดสิ่งประดิษฐ์ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนที่มีอัตราการใช้นวัตกรรมสูง จะทำให้เป็นไปได้สูงขึ้นไปสำหรับผู้เรียนจะเติบโตเป็นนักประดิษฐ์ นักคิดนวัตกรรมเพื่อนำมาใช้  
 อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน

### 5.5 ผลการดำเนินงานสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะ และทักษะของนักประดิษฐ์

นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ในครั้งนี้ เป็น  
 นวัตกรรมประเภทสื่อการเรียนรู้สำหรับครูในรูปแบบ **หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น** เรื่อง  
 “การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์จากบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์” เพื่อช่วย  
 อำนวยความสะดวกให้ครูเรียนรู้และเข้าใจบทบาทและวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาคุณลักษณะ  
 และทักษะของนักเรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ สอดคล้องกับที่ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ วิธีการสร้างและ  
 พัฒนาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมได้แก่ น้ามนต์ เรื่องฤทธิ์ (2560)<sup>3</sup>  
 ดนัย สันหจันทร์ และ อีรพงษ์ วิริยานนท์ (2559)<sup>4</sup> อัจศรา ประเสริฐสิน และคณะ (2560)<sup>5</sup>

<sup>2</sup> Raj, Alex Bell and others. **Who Becomes an Inventer in America? The Importance of Exposure to Innovation**, accessed December 23, 2017, available from [www.equality-of-opportunity.org/assets/documents/inventors\\_paper.pdf](http://www.equality-of-opportunity.org/assets/documents/inventors_paper.pdf)

<sup>3</sup> น้ามนต์ เรื่องฤทธิ์, “การพัฒนานวัตกรรมการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชา 468 310 เทคนิคการนำเสนอและการจัดนิทรรศการ,” ใน *Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ* ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – เมษายน 2560: 679-693.

<sup>4</sup> ดนัย สันหจันทร์ และอีรพงษ์ วิริยานนท์, “การพัฒนาชุดสื่อสิ่งพิมพ์แบบผสมสำหรับแหล่งการเรียนรู้ชุมชนอนุรักษ์เทียนพรรษา วัดบูรพาจังหวัดอุบลราชธานี,” ใน *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ* ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2559: 202-210.

<sup>5</sup> อัจศรา ประเสริฐสิน, เทพสุดา จิตรระกูล, จอย ทองกลมศรี, “การศึกษาแนวทางการจัดการนวัตกรรมการศึกษาไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและการทำวิจัยของครู,” ใน *วารสารบรรณศาสตร์ มศว.* ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2560: 78-89.

ภาคิน ศรีมูลตรี (2559)<sup>6</sup> และนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างและพัฒนานวัตกรรมอย่างเหมาะสมกับประเภทของนวัตกรรมตามขั้นตอนและหลักการสร้างและพัฒนา กำหนดเป็น 3 บท ดังนี้

บทที่ 1 ให้ความรู้ในรูปแบบเอกสาร เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ เนื้อหาประกอบด้วย นิยาม ความหมายนักประดิษฐ์ ปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

บทที่ 2 ให้อะเอียดของการจัดการเรียนรู้ของครูที่มีวิธีปฏิบัติที่ดีในการพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ 5 ตัวอย่าง เนื้อหาประกอบด้วยบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครู และเรื่องเล่าของผู้เรียนในการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ประกวดในเวทีสิ่งประดิษฐ์ระดับนานาชาติ 3 เรื่อง ประกวดในเวทีการแข่งขันหุ่นยนต์ระดับนานาชาติ 2 เรื่อง ในรูปแบบเอกสารและมีคิว อาร์ โค้ด (QR Code) ภาพยนตร์สั้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้และการสร้างสิ่งประดิษฐ์ เรื่องละ 5-7 นาที ประกอบในแต่ละบทเรียน

บทที่ 3 บทสรุปการนำแนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ไปใช้ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ ในรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์

## 5.6. ผลการศึกษาคุณภาพนวัตกรรมจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์

ผู้วิจัยได้ศึกษาคุณภาพนวัตกรรมจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ในครั้งนี้ ซึ่งเป็นนวัตกรรมประเภทสื่อการเรียนรู้อำหรับครูในรูปแบบของหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น เรื่อง “การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ จากบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์” เพื่อให้ความรู้ในเรื่องหลักการการจัดการเรียนรู้และวิธีการ การนำหลักการไปใช้ปฏิบัติของครูในโรงเรียนเพื่อพัฒนาทักษะและคุณลักษณะของผู้เรียนสู่ความเป็นนักประดิษฐ์ มีคุณภาพด้านความถูกต้องด้านเนื้อหา ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ และประโยชน์ ดังนี้

5.6.1 การประชุมกลุ่มสนทนา (focus group) จากผู้เชี่ยวชาญเพื่อศึกษาคุณภาพด้านเนื้อหา ความน่าสนใจ และความเป็นประโยชน์ และได้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาคุณภาพนวัตกรรมจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ โดยกำหนดกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป สาขาหรือวิชาเอกที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการจัดการ

<sup>6</sup> ภาคิน ศรีมูลตรี, “การพัฒนาภาพยนตร์สั้นโดยใช้แนวคิดสตอรี่ไลน์สำหรับนำเสนอ ค่านิยม 12 ประการผ่านวิถีชีวิตชุมชน,” ใน วารสารวิจัยและพัฒนาราชภัฏบุรีรัมย์ ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2559: 47-67.

เรียนรู้ หรือมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรม หรือการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5 ปี ขึ้นไป รวม 5 คน มีผลการประชุมสนทนากลุ่มด้านเนื้อหาสาระว่ามีความถูกต้องเหมาะสม เรียงลำดับหัวข้อจากง่ายไปยากจากการสร้างความความรู้ ความเข้าใจในหลักการ จนนำมาใช้ในการปฏิบัติการจัดการเรียนในห้องเรียน การจัดตั้งชมรม ชุมนุมนักประดิษฐ์ การส่งเสริม สนับสนุนจาก ทุกฝ่ายตั้งแต่ครู ผู้บริหารโรงเรียน และผู้ปกครอง ชุมชน และเป็นนวัตกรรมที่มีประโยชน์มาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ ซินนี่ อี และคณะ (Sinay, E., Nahornick, A., & Graikinis, D. : 2017) ที่ว่ายุทธวิธีการจัดการเรียนรู้ของครูให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้แก่ การเรียนรู้แบบร่วมมือ ครูต้องให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยการแก้ปัญหา เรียนรู้แบบสืบหา ตั้งคำถามให้ใช้ความคิดระดับสูง และโรงเรียนควรสนับสนุนจัดโอกาสในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

5.6.2 จากการประเมินคุณภาพของนวัตกรรมจากผู้ใช้นวัตกรรมจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 100 คนได้ประเมินหนังสือประกอบภาพยนตร์สั้นซึ่งได้ออนไลน์บนเว็บไซต์ของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา และเชิญชวนครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาประเมินคุณภาพของนวัตกรรม ในครั้งนี้ผลการประเมินจากครูด้านเนื้อหา ความน่าสนใจ และความเป็นประโยชน์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 ดังนั้นนวัตกรรมจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ในครั้งนี้ เป็นนวัตกรรมประเภทสื่อการเรียนรู้สำหรับครูในรูปแบบของ **หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น** เรื่อง “การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์จาก บทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์” ได้ผ่านการตรวจคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา และผู้มีประสบการณ์การพัฒนานวัตกรรมและการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่ามีเนื้อหาสาระที่ถูกต้อง น่าสนใจ มีคุณค่าและมีประโยชน์ในการเผยแพร่เพื่อเป็นสื่อให้ครูเรียนรู้และพัฒนานักเรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ได้ตามเป้าหมายแผนยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561 - 2580

**5.7 การเผยแพร่ นวัตกรรม จากการวิจัยพัฒนานวัตกรรม** การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ ได้แก่ **หนังสือประกอบภาพยนตร์สั้น** เรื่อง “การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์จากบทเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์” ได้เผยแพร่เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ตามนโยบายของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา ให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทั่วประเทศ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน 3 ช่องทาง ดังนี้

5.7.1 เพื่อให้ครูจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนสู่ความเป็นนักประดิษฐ์ และสร้างสิ่งประดิษฐ์เข้าร่วมประกวดในเวทีต่างๆ ทางเว็บไซต์ (<http://www.inno.obec.go.th>) และ เว็บไซต์เผยแพร่ผลงานวิจัย (<http://www.research.net>)

ของสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานที่เป็นหน่วยวิจัยและพัฒนานวัตกรรมของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีครูเข้าชมเว็บไซต์เป็นจำนวนมาก และเป็นหน่วยงานที่มีการจัดเวทีประกวดแข่งขันสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ แข่งขันหุ่นยนต์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งในระดับประเทศและนานาชาติด้วย

5.7.2 เพื่อกระตุ้นความสนใจให้ครูจัดการเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนและคิดสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ โดยนำภาพยนตร์สั้นการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สร้างนักประดิษฐ์ จำนวน 5 เรื่อง จาก 5 โรงเรียน ส่งไปออกแพร่ภาพในรายการพุทธเช้าข่าวโรงเรียนทาง OBEC Channel ในช่วงเดือน มีนาคม 2562 สัปดาห์ ละ 1 เรื่องดังนี้

1) บทเรียนเรื่องนวัตกรรมกักเก็บน้ำเลียนแบบสับปะรดสี ของครูและนักเรียนจากโรงเรียนสุราษฎร์พิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11



2) บทเรียนเรื่องชุดอุปกรณ์ตัดไม้หนามของครูและนักเรียนจากโรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8



3) บทเรียนเรื่องถุงกระดาษโคโตะซาน ดูดซับไขมันในอาหาร ของครูและนักเรียนโรงเรียนวังน้อย (พนมยงค์วิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3



4) บทเรียนเรื่อง E-Bug หุ่นยนต์ปลูกพืชอัตโนมัติ ของครูและนักเรียนจากโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1



5) บทเรียนเรื่อง โครงการระบบสมองกลฝังตัว: หุ่นยนต์ JIGSAW SMART EDUCATIO ของครูและนักเรียนจากโรงเรียนวัดเขาวิ้ง (แสง ช่วงสุวนิช) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ราชบุรี เขต 1



5.7.3 เพื่อให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาใช้เป็นสื่อในการส่งเสริมให้โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาทั่วประเทศจัดพัฒนานักเรียนสู่ความเป็นนักประดิษฐ์ โดยจัดทำเป็นรูปเล่มเอกสารขนาดพกพาสะดวก (พ็อกเก็ตบุค (A5) ส่งให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา และสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา 225 เขต ทั่วประเทศ เขตละ 2 เล่ม และส่งให้หอสมุดแห่งชาติ เพื่อผู้สนใจทั่วไปได้ใช้ประโยชน์

## 5.8 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า

5.8.1 แนวทางการส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างสิ่งประดิษฐ์ได้ ต้องให้ผู้เรียนเรียนรู้จาก การปฏิบัติ การคิดแก้ปัญหาที่เชื่อมโยงกับวิถีชีวิตของชุมชน และจัดเวทีให้นักเรียนได้แสดงผลงาน สิ่งประดิษฐ์ ให้ชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รับรู้ ดังนั้นหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ระดับ นโยบาย จนถึงระดับปฏิบัติในโรงเรียน ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างสิ่งประดิษฐ์ และมีการจัดเวทีแสดงผล สิ่งประดิษฐ์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานสิ่งประดิษฐ์ตั้งแต่ในโรงเรียน ชุมชน สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษา สำนักงานศึกษาธิการจังหวัด สถาบันอุดมศึกษา ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง เพื่อการ สนับสนุนด้านต่างๆ และให้ผู้เรียนมีกำลังใจ มีพลังที่จะสร้างสิ่งประดิษฐ์ต่อไป โดยเริ่มจากผลงานชิ้น เล็กที่ใช้ประโยชน์ได้ในชุมชน ไปเป็นนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์สังคมและประเทศต่อไป

5.8.2 การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ได้นั้น ต้องจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อให้ผู้เรียนเรียนรู้และคิดสิ่งประดิษฐ์ได้ ทั้งในและนอกห้องเรียน โรงเรียนต้องจัดให้มีชุมนุมนักประดิษฐ์ หรือ ชมรมของนักประดิษฐ์ เพื่อการเรียนรู้คิดสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ ผ่านสาระวิชาในห้องเรียน และเรียนรู้ประสบการณ์จากรุ่นพี่ รุ่นน้อง รวมทั้งครูในชมรม หรือ ชุมนุมนักสร้างสิ่งประดิษฐ์ ตลอดเวลาทั้งในและนอกห้องเรียน การได้พบเห็นการใช้นวัตกรรมในชีวิตประจำวันจะสร้างความคุ้นเคยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คิดพัฒนาต่อยอดสิ่งประดิษฐ์ เป็นนวัตกรรมต่อยอดจากรุ่นพี่รุ่นน้อง เรียนรู้ตัวอย่าง การรู้ใช้นวัตกรรม และการสร้างสิ่งประดิษฐ์จากรุ่นพี่ และจากคุณครูที่ใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ ที่เป็นทักษะของคนรุ่นใหม่ในศตวรรษที่ 21

5.8.3 ครูเป็นบุคคลที่มีความสำคัญมากในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ เป็นผู้เตรียมผู้เรียนให้มีทักษะและคุณลักษณะของนักประดิษฐ์ เป็นผู้เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นผู้จัดบรรยากาศสิ่งแวดล้อมให้ผู้เรียนคิดสร้างสรรค์ สิ่งประดิษฐ์ เพื่อก้าวเข้าสู่ประเทศไทย 4.0 ได้ ดังนั้นครูยุคใหม่จำเป็นต้องปรับตัว ต้องเรียนรู้วิทยาการใหม่ๆ สม่่าเสมอ เรียนรู้และใช้เทคโนโลยีในอนาคต เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ดังนั้นหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย เป็นต้น ควรสนับสนุนส่งเสริมการสร้างพัฒนานวัตกรรม สร้างแหล่งเรียนรู้ เพื่อให้ครูทั่วประเทศใช้เป็นแนวทางพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้ครูทุกคนก้าวหน้าพร้อมเข้าสู่ประเทศไทย 4.0 ไปพร้อมๆกัน

## 5.9 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษาประเภทสื่อการเรียนรู้แบบสื่อประสมได้แก่หนังสือและภาพยนตร์สั้น ได้วิเคราะห์หลักการ ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์คุณลักษณะและทักษะของนักประดิษฐ์ เพื่อการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นนักประดิษฐ์ และใช้แนวคิดการจัดการความรู้ ถอดบทเรียนจากครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีวิธีปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นนักประดิษฐ์ มาสร้างเป็นบทเรียนถ่ายทอดวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ดี ให้ครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เรียนรู้นำไปใช้ขยายผล และจากการศึกษาหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ นั้น ควรพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ระดับปฐมวัย ประถมศึกษา และมัธยมศึกษาต่อเนื่องถึงอุดมศึกษา ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ ขยายกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้เรียน และครูผู้สอน ตั้งแต่ระดับปฐมวัย และประถมศึกษาด้วย โดยการจัดการความรู้ถอดบทเรียนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักประดิษฐ์ และจัดทำบทเรียนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ครบทุกระดับขั้นต่อไป

### รายการอ้างอิง

- กมลฉัตร กล่อมอิม. “การจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning): รายวิชาการ ออกแบบและพัฒนาหลักสูตร สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู,” ใน **วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์**. ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม 2560 : 179-192.
- กมลรจน์ วงษ์จันทร์หาญ, “เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 501480 การจัดการทางการพยาบาล หัวข้อที่ 1 มโนคติ ทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารทั่วไป เรื่อง “แนวคิด วัตนาการทางการบริหาร,” ใน **เอกสารสอนปรับปรุง 2560**, สืบค้นเมื่อ 19 กันยายน 2561, จาก [http://elearning.nu.ac.th/pluginfile.php/46473/mod\\_resource/content/1/เอกสารประกอบการสอน%20%20วัตนาการการบริหาร.pdf](http://elearning.nu.ac.th/pluginfile.php/46473/mod_resource/content/1/เอกสารประกอบการสอน%20%20วัตนาการการบริหาร.pdf)
- กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. **การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา, 2534.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. **การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง**. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: สหมิตรพรินต์ติ้งแอนพับลิชชิง, 2554.
- ชาคริต ทองอุไร. **คุณสมบัติสำคัญของนวัตกรรม**. อ้างอิงจาก Harvard Business School, The Innovator’s DNA, Harvard Business Review, December 2009, สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2562, จาก <http://share.psu.ac.th/blog/sec-km-adm/3200/>
- ณัฏพร วรคุณพิเศษ. “การพัฒนาสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์” สารนิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2556.
- दनัย สันหจันท์ และธีรพงษ์ วิริยานนท์. “การพัฒนาชุดสื่อสิ่งพิมพ์แบบผสมสำหรับแหล่งการเรียนรู้ชุมชนอนุรักษ์เทียนพรรษา วัดบูรพาจังหวัดอุบลราชธานี,” ใน **วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ**. ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2559: 202-210.
- ทศนา แคมณี. **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 3. ฉบับปรับปรุง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2547.
- นิลมณี พิทักษ์ และคณะ. **การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิด กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (THE DEVELOPMENT OF LEARNING MANAGEMENT MODEL FOCUSING ON THINKING SKILLS FOR THE SUBSTANCE OF SOCIAL STUDY)**. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, มปป.



- น้ำมนต์ เรื่องฤทธิ์. “การพัฒนาวัตกรรมการสอนแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชา 468 310เทคนิคการนำเสนอและการจัดนิทรรศการ,” ใน *Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*. ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – เมษายน 2560: 679-693.
- เนาวนิตย์ สงคราม. **การสร้างนวัตกรรมเปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรมจากงานวิจัยสู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557.
- พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. “**ทักษะ**,” สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2561, จาก <http://www.royin.go.th/?knowledges=ทักษะ->
- พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. “**ประดิษฐ์**,” สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2561, จาก [http:// www.royin. go.th/dictionary/](http://www.royin.go.th/dictionary/)
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด, 2544.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. **การศึกษาไทย 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา**, สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2561 , จาก [http://www.dpu.ac.th/ces/upload/content/files/ศ\\_กิตติคุณ%20ดร\\_ไพฑูรย์%20สินลารัตน์%20การศึกษาไทย%204\\_0%20วันที่%2024%20กันยายน%20,2559.pdf](http://www.dpu.ac.th/ces/upload/content/files/ศ_กิตติคุณ%20ดร_ไพฑูรย์%20สินลารัตน์%20การศึกษาไทย%204_0%20วันที่%2024%20กันยายน%20,2559.pdf)
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. “**ครูในศตวรรษที่ 21**,” ใน **เอกสารเพาเวอร์พอยท์งานประชุมวิชาการ “อภิวินัยการเรียนรู้ สู่จุดเปลี่ยนประเทศไทย**. โดย สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน (สสค.) ระหว่างวันที่ 6-8 พ.ค.2557.
- ภาคิน ศรีมูลตรีและ เนติรัฐ วีระนาคินทร์. “**การพัฒนาภาพยนตร์สั้นโดยใช้แนวคิดสตอรี่ไลน์สำหรับนำเสนอ ค่านิยม 12 ประการ ผ่านวิถีชีวิตชุมชน**,” ใน **วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์**. ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2559: 47-56.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. **คู่มือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร**. สืบค้นเมื่อ 19 กันยายน 2561, จาก [http://regis.rmutp.ac.th/wp-content/uploads/2014/06/ 1.1คู่มือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ1.pdf](http://regis.rmutp.ac.th/wp-content/uploads/2014/06/1.1คู่มือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ1.pdf)
- ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ.2561-2580). **ราชกิจจานุเบกษา**. ประกาศ ณ วันที่ 8 ตุลาคม 2561.
- เรียนรู้สร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมการเรียนรู้**. สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2561, จาก [www.tkpark. or.th/ tha/articles\\_detail/344/เรียนรู้สร้างสรรค์-สร้างนวัตกรรมการเรียนรู้](http://www.tkpark.or.th/tha/articles_detail/344/เรียนรู้สร้างสรรค์-สร้างนวัตกรรมการเรียนรู้)

วิทวัส ดวงภูมเมศ และวาริรัตน์ แก้วอุไร. “การจัดการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ด้วยการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น Learning Management in Thailand 4.0 with Active Learning.” ใน **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม**. ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2560: 1-14.

วิศาลักษณ์ สิทธิขุนทด. **การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชา BUS304 ระเบียบวิธีวิจัยทางธุรกิจ (Business Research)**. กรุงเทพฯ: ศูนย์สนับสนุนและพัฒนาศึกษาการเรียนการสอน,มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2555.

สงัด อุทรานันท์. **เทคนิคการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2532.

สุตาภัทร จันทร์ประเสริฐ และคณะ. **นวัตกรรมการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัยแบบใหม่ในยุค 4.0**, Walailak Procedia 2018; 2018(4):ss177, สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2561, จาก <http://wjst.wu.ac.th/index.php/wuresearch/article/viewFile/5297/863>

สุวิมล ว่องวานิช, อรุมา เจริญสุข และ อัจศรา ประเสริฐสิน. “การสังเคราะห์งานวิจัยด้านการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อการพัฒนาครูตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษา (2554).” สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม 2561, จาก <http://backoffice.thaiedresearch.org/uploads/paper/80c59b2605b538b8ae9c06bd5f4c6d94.pdf>

สมพร โกมารทัต. “การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ: บทคัดย่อ,” ใน **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี**. ปีที่ 25 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2557, สืบค้นเมื่อ 19 กันยายน 2561, จาก [http://fms.vru.ac.th/kmfms/productivity\\_based\\_learning.pdf](http://fms.vru.ac.th/kmfms/productivity_based_learning.pdf)

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ สำนักงานและสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. **การจัดการความรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : สำนักงาน คณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ สำนักงานและสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2548.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.). “**สิ่งประดิษฐ์ไทย**,” สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2561, จาก [http://thaiinvention.nrct.go.th/main/invention\\_father.php](http://thaiinvention.nrct.go.th/main/invention_father.php)

สำนักข่าวอินโฟเควสท์. “**นายณัฐพร จาตุศรีพิทักษ์ ที่ปรึกษา รมต.ประจำสำนักนายกรัฐมนตรี**,” 4 กันยายน 2561.

อัจศรา ประเสริฐสิน, เทพสุดา จิวตระกูล, จอย ทองกล่อมศรี. “การศึกษาแนวทางการจัดการนวัตกรรมทางการศึกษาไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและการทำวิจัยของครู,” ใน **วารสารบรรณศาสตร์ มศว**. ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2560: 78-89.

องค์การทรัพย์สินทางปัญญาแห่งโลก (World Intellectual Property Organization: WIPO, (2007). “**Learn from the Past, Created the Future**,” สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม

2562, จาก [www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/patents/925/wipo\\_pub\\_925.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/patents/925/wipo_pub_925.pdf)

Dictionary of Cambridge, “**Invention**,”, accessed May 27, 2018, available from

<https://dictionary.cambridge.org/english/invention>

Gershgorin, Dave. “The Inventor’s Handbook,” สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2561, จาก

[www.popsci.com/inventors-handbook](http://www.popsci.com/inventors-handbook)

Heinich,R.,Molenda.M.,and Russell,J.D. **Instructional media**. อ้างอิงจาก **การประเมินผล**

**สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่างแบบฟอร์มการตรวจสอบสื่อ ๑**, สืบค้นเมื่อ 4 พฤศจิกายน 2561, จาก <http://portal.edu.chula.ac.th/edtech/view.php?Page=1251878086>

465158

Henriksen, Danah. **We Teach Who We Are: Creativity and Trans -Disciplinary**

**Thinking in the Practices of Accomplished Teachers**. Dissertation,

Educational Psychology and Educational Technology: Michigan State

University , 2011.

Icaza, Maria de. **Learn from the Past, Create the future: Invention and Patent**.

World Intellectual Property Organization, 2007.

Merriam-Webster. “**Invention**,”, accessed May 27, 2018, available from

<https://www.merriam-webster.com/dictionary/invention>

Organisation for Economic Co-operation and Development : OECD. **SKILLS FOR**

**INNOVATION AND RESEARCH** – © OECD 2011: accessed May 9, 2016,

available from <https://www.oecd.org/innovation/inno/47164461.pdf>

Raj, Alex Bell and others. **Who Becomes an Inventor in America? The Importance**

**of Exposure to Innovation**. accessed Decembe 23, 2017, available from

[www.equality-of-opportunity.org/assets/documents/inventors\\_paper.pdf](http://www.equality-of-opportunity.org/assets/documents/inventors_paper.pdf)

Robert Gagne. **หลักการออกแบบสื่อการเรียนรู้**. อ้างอิงมาจาก ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา.

**การพัฒนาหนังสือส่งเสริมการเรียนรู้ทางการออกแบบ เรื่อง คิดเชิงวิเคราะห์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์**. ใน ศิลปกรรมสาร, สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2561 ,

จาก <http://fineart.tu.ac.th/mainfile/journal/11-2559-1/5.pdf>

Sinay, E., Nahornick, A., & Graikinis, D. **Fostering global competencies and deeper learning with digital technologies research series: Creativity and innovation in teaching and learning: A focus on innovative intelligence (I<sup>2</sup>Q) pilot program Research Report No. 17/18-11.** Toronto : Ontario, Canada, 2017.

Smith and Lynch. **Rethinking Teacher Education: Teacher education in the knowledge Age.** Sydney: AACLM Press, 2010.

Society 5.0, Government of Japan. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2562, จาก [www.japan.go.jp/technology](http://www.japan.go.jp/technology)

The Lemelson-MIT Program and the National Science Foundation (2004) **Invention Enhancing Inventiveness for quality of life, competitiveness, and sustainability**, Report of the Committee for Study of Invention, accessed April 23, 2004, available from [https://lemelson.mit.edu/sites/default/files/content/images/Invention Education/Invention%20Assembly%20Report%20Exec%20Summary.pdf](https://lemelson.mit.edu/sites/default/files/content/images/Invention%20Assembly%20Report%20Exec%20Summary.pdf)

Udell, G. G., Baker, K. G., & Albaum, G. S. Creativity: Necessary, but not sufficient. **Journal of Creative Behavior** (1976): 10, 92-103.

World Bank Group (US). **Skills for Innovation.** accessed May 27, 2018, available from <https://www.innovationpolicyplatform.org/content/skills-innovation>